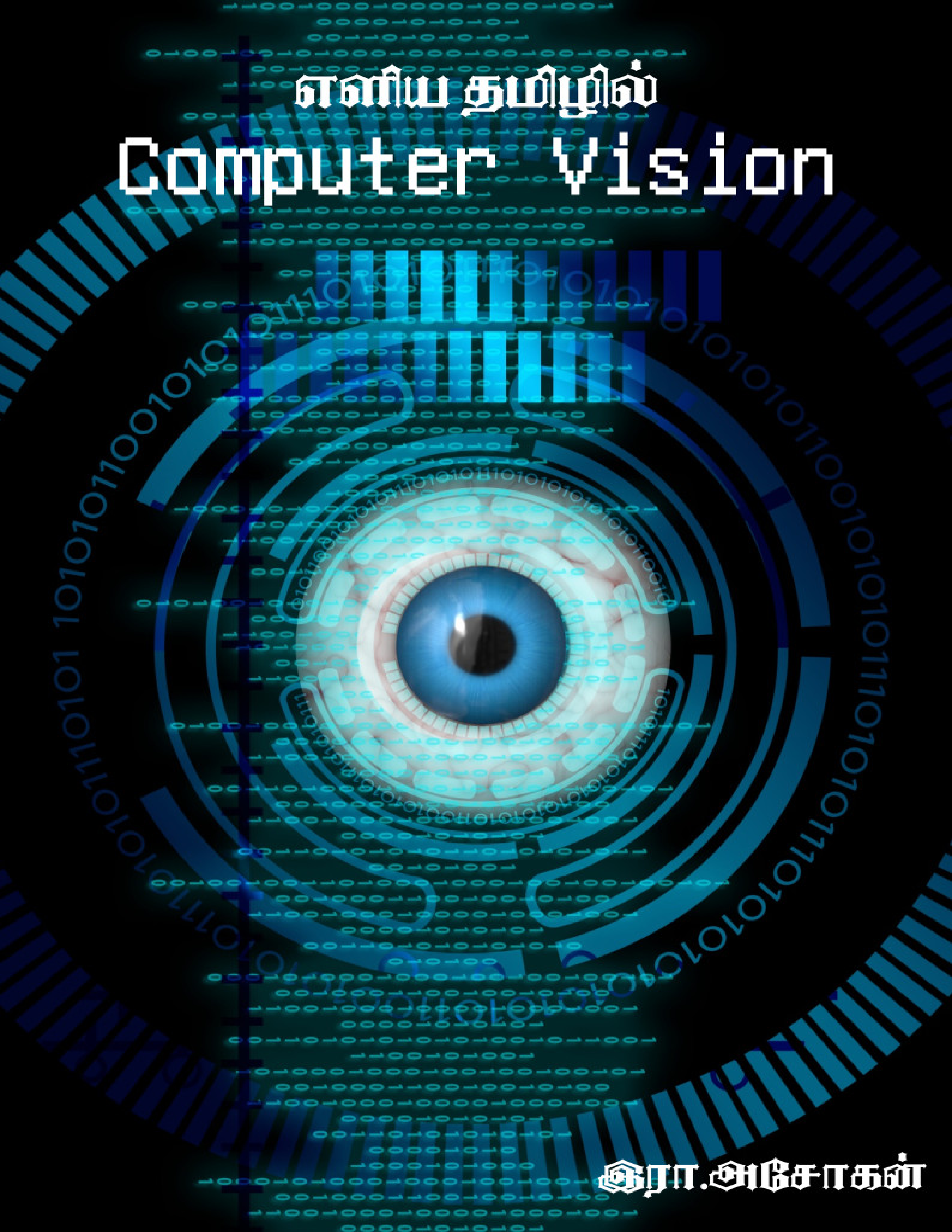
எளிய தமிழில்

Computer Vision



இரா.அசோகன்

எளிய தமிழில் Computer Vision

இரா.அசோகன்

FreeTamilEbooks.com

எளிய தமிழில் Computer Vision

எளிய தமிழில் Computer Vision

எளிய தமிழில் Computer Vision

இரா.அசோகன்

ashokramach@gmail.com

மின்னூல் வெளியீடு : FreeTamilEbooks.com

அட்டைப்படம் - லெனின் குருசாமி - guruleninn@gmail.com

மின்னூலாக்கம் - ஸ்டாலின் குருசாமி - knightbharathi@gmail.com

This book was produced using pandoc

பதிவிறக்கம் செய்ய -
http://FreeTamilEbooks.com/ebooks/computer_vision

மின்னூல் வெளியீட்டாளர்: http://freetamilebooks.com
அட்டைப்படம்: லெனின் குருசாமி - guruleninn@gmail.com
மின்னூலாக்கம்: ஸ்டாலின் குருசாமி - knightbharathi@gmail.com
மின்னூலாக்க செயற்திட்டம்: கணியம் அறக்கட்டளை -
kaniyam.com/foundation

Ebook Publisher: http://freetamilebooks.com
Cover Image: Lenin Gurusamy - guruleninn@gmail.com
Ebook Creation: Stalin Gurusamy -
knightbharathi@gmail.com
Ebook Project: Kaniyam Foundation -
kaniyam.com/foundation

பதிவிறக்கம் செய்ய -
http://freetamilebooks.com/ebooks/computer_vision

This Book was produced using LaTeX + Pandoc

ஐம்புலன்களில் கண்களே முதன்மை!

ஐம்புலன்களில் கண்களை நாம் உயர்வாகக் கருதக்காரணம் நம் வேலைகளைச் செய்யவும், பல இடங்களுக்குச் சென்று வரவும், எழுதப் படிக்கவும் பார்வை இன்றியமையாததாக உள்ளது. மற்ற எல்லாப் புலன்களையும் விட கண்ணால் பார்க்கும் தகவல்களை செயலாக்கவும் சேமிக்கவும் நம் மூளை அதிக இடத்தை ஒதுக்குகிறது. ஆனால் அது ஒழுங்காக வேலை செய்துகொண்டிருக்கும்வரை நாம் நம் கண்களின் அருமையைப் பற்றிப் பெரும்பாலும் யோசிப்பதில்லை. ஒரு படக்கருவி மூலம் எடுத்த படத்தைக் கணினி மூலம் ஆராய்ந்து அதிலுள்ள அம்சங்களைப் பிரித்தெடுத்து அதன்படி செயல்பட முயலும்போது நம் கண்களின் அருமை நமக்கு ஓரளவு புலப்படத் துவங்குகிறது.

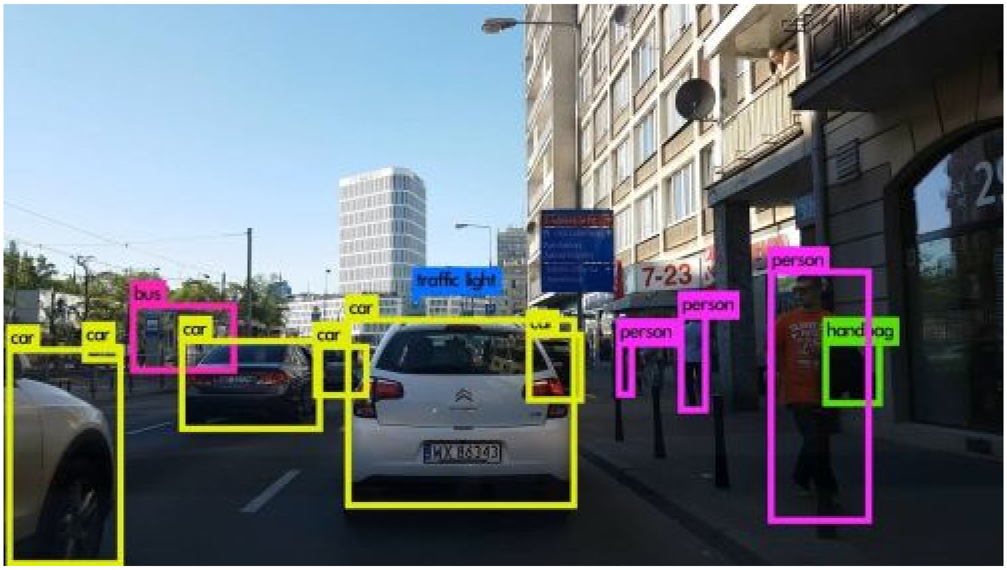
படக்கருவியும் ஒரு IoT உணரிதான்!

நாம் IoT கட்டுரைத் தொடரில் பார்த்த உணரிகளில் படக்கருவியும் ஒரு உணரிதான். எனினும் கணினிப் பார்வை (Computer Vision) மற்ற உணரிகளைவிடப் பல்துறைத் திறமைவாய்ந்தது, அதே நேரத்தில் பல மடங்கு கடினமானது. மனிதப் பார்வை அளவுக்கு இன்னும் வரவில்லை என்றாலும், கணினிப் பார்வை இன்று வணிகத்தில் மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளது. இதனால்தான் நாம் கணினிப் பார்வையை இந்தத் தனிக்கட்டுரைத்தொடரில் அலசப் போகிறோம். இதையே எந்திரப் பார்வை (Machine Vision) என்றும் சொல்கிறார்கள். அடுத்து இதன் முக்கியப் பயன்பாடுகள் என்ன என்று பார்ப்போம்.

தானுந்து (Automotive)

மேலை நாடுகளில் ஓட்டுநரற்ற வண்டிகள் (driverless vehicle) புழக்கத்திற்கு வந்து விட்டன. இவை கணினிப் பார்வை மூலம் சாலையில் உள்ள வழிகாட்டிப் பலகைகளையும் சமிஞ்சைகளையும் படித்துப் புரிந்து கொள்கின்றன. மேலும் எதிரில் செல்லும் வண்டிகளையும், குறுக்கில்

நடப்பவர்களையும் மற்ற இடையூறுகளையும் தவிர்த்து வண்டியைச் செலுத்துகின்றன.



படத்தில் பொருள் கண்டறிதல்

வங்கிகள்

இப்பொழுது பல வங்கிகளில் நமக்கு வரும் காசோலைகளை திறன்பேசியில் படமெடுத்து அனுப்பி நம்முடைய கணக்கில் செலுத்த முடிகிறதல்லவா? இது கணினிப் பார்வை மூலம்தான் சாத்தியமாகிறது.

சில்லறை விற்பனை (Retail)

சில்லறை விற்பனைக் கடைகளில் திருட்டு போவதைத் தடுக்க கணினிப் பார்வை தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

வேளாண்மை (Agriculture)

சில பெரிய பண்ணைகள் ஆளில்லா வானூர்தி மூலம் பயிர்களைப் படம் எடுத்து கணினிப் பார்வை மூலம் பூச்சி தொற்று, ஊட்டச்சத்து குறைபாடுகள் மற்றும் நீரிழப்பால் வறட்சி ஆகிய இடங்களை அடையாளம் காண்கிறார்கள். இதன் மூலம் அவற்றை சரிசெய்ய உடன் நடவடிக்கை எடுக்க இயலும்.

பாதுகாப்புத்துறை (Defense)

கட்டட உட்புறங்கள், நகர்ப்புறங்கள், குகைகள், சுரங்கங்கள் போன்ற உயர் அச்சுறுத்தல் சூழல்களில் (high threat environments) கண்காணிப்புக்கு (Surveillance) கணினிப் பார்வை தொழில்நுட்பம் இன்றியமையாததாக ஆகி விட்டது. மேலும் கண்ணிவெடி அகற்றுதல் போன்ற இடையூறு மிகுந்த வேலைகளைத் தன்னியக்கமாக்க இவை மிகவும் பயன்படுகின்றன.

கைரேகையும் மற்ற உயிரளவியலும் (Fingerprint and biometrics)

கைரேகை, விழித்திரை, முகத்தை அடையாளம் காணுதல் போன்ற உயிரளவியல் தொழில்நுட்பங்கள் கணினிப் பார்வையையே அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளன.

நன்றி

1. Object detector in PyTorch by Ayoosh Kathuria

தொழில்துறையில் முக்கியப் பயன்பாடுகள்

தொழில்துறையில், அதிலும் குறிப்பாக உற்பத்தியில், கணினிப் பார்வைக்கு என்ன முக்கியமான பயன்பாடுகள் உள்ளன என்று பார்ப்போம்.

கைமுறைத் தொகுப்பு வேலைக்கு உதவுதல் (Aiding Manual Assembly)

முன்னேறியுள்ள இன்றைய தொழில்நுட்பத்தின் உதவியால் சில உற்பத்திப் பொருட்கள் தானியங்கியாகத் தொகுக்கப்படுகின்றன. எனினும் பெரும்பாலான பொருட்கள் இன்னும் கைமுறையாகவே தொகுக்கப்படுகின்றன. துல்லியமாகத் தொகுக்க வேண்டிய பொருட்களில் கணினிப் பார்வை பிழைகளைத் தடுக்க உதவும். ஒவ்வொரு செயலுக்கும் பின்னர், தொகுப்பவர் அடுத்த கட்டத்திற்குச் செல்வதற்கு முன்பு, அது சரியாகவும் முழுமையாகவும் மேற்கொள்ளப்பட்டதா என்பதை உறுதிப்படுத்த கணினிப் பார்வை மூலம் படமெடுத்து சேமிக்கப்பட்ட சரியான படத்துடன் ஒப்பிட்டு கணினி முடிவை உடன் தெரிவிக்க இயலும். ஒரு செயல் முழுமையடையாவிட்டால் அல்லது தவறு நடந்தால், அதைச் சரிசெய்ய தொகுப்பவருக்குக் காண்பிக்கலாம். மேலும், சரிபார்க்கப்பட்ட படிநிலைகளைப் பதிவும் செய்யலாம்.

வரிசைமுறை உற்பத்தியில் ஆய்வு செய்தல் (Inspection on the Assembly Line)



கசிவடைப்பில் பழுது

வரிசைமுறை உற்பத்தியில், பாகங்கள் மற்றும் தயாரிப்புகளை ஆய்வு செய்தல், செயல்முறைகள் மற்றும் கருவிகளைக் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் முரண்பாடுகளை சுட்டிக்காட்டுவது ஆகியவை மிக முக்கியமான பயன்படுத்தும் முறைகள்.

பார்வையால் வழிநடத்தப்படும் எந்திரன்கள் (Vision-guided Robots)

நகரும் எந்திரன்கள் செல்லும் பாதையில் இடையூறு எதுவும் இல்லாமல் இருக்கிறதா என்று பார்த்துப் பாதுகாப்பாக மோதலைத் தவிர்த்து நகர வேண்டியிருக்கிறது. தொழிற்சாலைகளில் ஒரே இடத்தில் நிறுவிய இயந்திரன்கள் கூடக் கைகளை (Robotic Arm) நகர்த்த வேண்டுமே! இவையும் கைகளை நகர்த்தும் போது மோதலைத் தவிர்க்க கணினிப் பார்வையையே முக்கியமாக நம்பி இருக்கின்றன.

பாதுகாப்புக்காக தொழில்துறை எந்திரன்களைச் (Industrial Robots) சுற்றி கம்பி வலைத் தடுப்பு போடுவது வழக்கம். ஆனால் கூட்டு வேலை எந்திரன்களை (Collaborative Robots) கம்பிவலைத் தடுப்பில் வைக்க வேண்டிய தேவையில்லை. ஏனெனில் இவை கணினிப் பார்வை மூலம் மோதல் தவிர்ப்பு (collision avoidance) போன்ற உள்ளார்ந்த அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளன.

சுவடுதொடரல் மற்றும் தடயம் ஆய்வு (Tracking and tracing)

மருந்து தயாரிக்கும் நிறுவனங்களுக்குக் கடுமையான விதிமுறைகள் உள்ளன. தங்கள் தயாரிப்புகளை உற்பத்தி செய்யும் இடம் முதல் நோயாளிகளுக்கு இறுதியாகச் சென்றடையும் வரை கண்காணிப்பது அவசியம். இதை அடைய உதவுவதற்காக, வரிசை எண்கள், காலாவதி தேதிகள், உற்பத்தி தேதிகள் உள்ளிட்ட விவரங்களை அச்சிடலாம். இவற்றை அட்டைப் பெட்டிகளில் அடைத்து விநியோகத்துக்கு அனுப்பும் போது பிழையின்றிப் பதிவு செய்வதற்கு கணினிப் பார்வை மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது.

நன்றி

1. Computer Vision for Quality Control – Softengi

படத்தைப் பதிவு செய்யும் (Image recording) வழிமுறைகள்

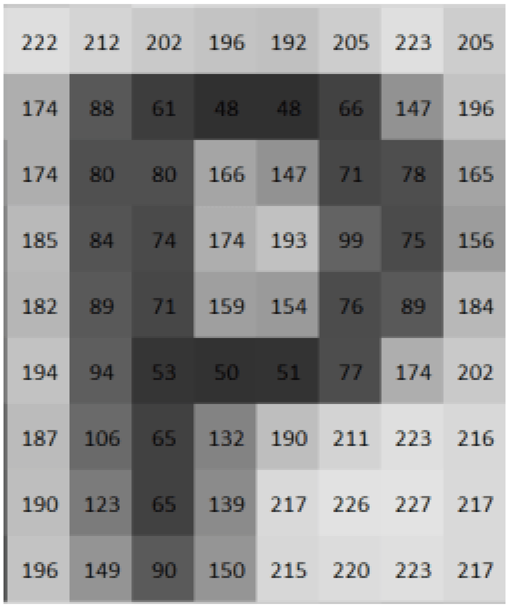
தமிழில் வடிவம் மற்றும் உருவம் போன்ற சொற்களை shape க்குப் பரவலாகப் பயன்படுத்துகிறோம். படம் என்ற சொல்லே image க்கு ஒப்பானது. ஆனால் படம் என்றால் ஓவியம் மற்றும் திரைப்படம் என்றும் புரியக்கூடும். ஆகவே பொருள்மயக்கம் வரக்கூடிய இடங்களில் பிம்பம் என்ற சொல்லையும் பயன்படுத்தலாம்.

படம் என்றால் என்ன? மிக எளிதாகச் சொல்லப்போனால் படம் என்பது முப்பரிமாண உலகத்தை ஒரு குறிப்பிட்ட கணத்தில் இரு பரிமாணங்களில் பதிவு செய்வதுதான். இந்த பதிவைச் செய்வதற்கு பலவிதமான தொழில்நுட்பங்கள் உள்ளன.

அளவியல் (Analog) படம்

எண்ணிம நிழற்படக் கருவிகள் வருவதற்கு முன்னால் நாம் படச்சுருள் (film) பயன்படுத்தித் தானே படமெடுத்து வந்தோம். இதுதான் அளவியல் முறைப் படம். இம்மாதிரி அளவியல் தொழில்நுட்பங்கள் இப்பொழுது பெரும்பாலும் வழக்கொழிந்து விட்டன.

எண்ணிம (Digital) படம்



எண்ணிம படம்

இக்காலத்தில் நிழற்படக் கருவிகளாக இருந்தாலும் சரி திறன் பேசியாக இருந்தாலும் சரி படங்களை எடுத்து சில்லு நினைவகத்தில் எண்களாகத்தான் சேமித்து வைத்துக் கொள்கிறது. ஆகவே இதை எண்ணிம தொழில்நுட்பம் என்று சொல்கிறோம். இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

திசையன் எண்ணிம படம் (Vector digital image)

திசையன் படங்கள் அடிப்படையில் புள்ளிகள், கோடுகள், வட்டங்கள், முக்கோணங்கள், செவ்வகங்கள் போன்ற வடிவியல் வடிவங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஆகவே இவற்றை ஒவ்வொரு படவலகுகளாக (pixel) நினைவகத்தில் சேமித்து வைக்க வேண்டியதில்லை. ஒரு வட்டம் என்றால் அதன் மையம் X மற்றும் Y அச்சுகளில் எங்கு உள்ளது, அதன் ஆரத்தின் நீளம் எவ்வளவு மற்றும் உள்வட்டம், வெளிவட்டம் வண்ணங்கள் யாவை என்று சேமித்து வைத்தால் போதும். திறந்தமூல இங்க்ஸ்கேப் (Inkscape) மென்பொருளில் படம் வரைந்து SVG கோப்பு வகையாக சேமிப்பது இவ்வகைப் படமே.

பரவு எண்ணிம படம் (Raster digital image)

பரவு படம் என்பதில் படங்கள் தளவணி (matrix) வடிவத்தில் சேமிக்கப்படும். படத்தின் படவலகுகள் (pixels) வரிசைகள் மற்றும்

பத்திகளில் எண்களாகச் (படத்தில் காண்க) சேமிக்கப்பட்டிருக்கும். இது மிகவும் பொதுவாகக் காணப்படும் படவகையாகும், மேலும் கேமராக்கள், மென்பொருள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி மிக எளிதாக உருவாக்க முடியும். அனைத்து பட செயலாக்கமும் தொகுப்பு மென்பொருட்களும் பரவு படங்களை மட்டுமே ஆதரிக்கின்றன. எனவே நாம் இனிமேல் பார்க்கப் போவதெல்லாம் இதைப்பற்றித்தான்.

பரவு (Raster) பட அடிப்படைகள்

- படவலகுகள் (Pixels): படத்தை உருவாக்கும் அடிப்படைப் புள்ளிகள்.
- பிரிதிறன் (Resolution): ஒரு படத்தில் உள்ள மொத்த படவலகுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது.
- உருவ விகிதம் (Aspect Ratio): படத்தின் அகல, உயர விகிதம்.
- வண்ண ஆழம் (Color Depth): ஒரு படத்தின் உருவாக்கத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு குறிப்பிட்ட வண்ணத்தின் வகைகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது.

நன்றி

1. Computer Vision Basics in Microsoft Excel By Alok Govil and Venkataramanan Subramanian

படத்தை எண்களாகப் பதிவு செய்தல்

படத்தை எண்களாகப் பதிவு செய்யும் (Digital image representation) மூன்று அடிப்படை வழிமுறைகளை இப்படத்தில் காணலாம். இடது பக்கம் இருப்பது வண்ணப் படம் (Color image), நடுவில் இருப்பது சாம்பல் அளவீட்டுப் படம் (Grayscale image) மற்றும் வலது பக்கம் இருப்பது கருப்பு வெள்ளை அல்லது இருமப் படம் (Black and white or binary Image).



படத்தைப் பதிவு செய்யும் வழிமுறைகள்

கருப்பு வெள்ளை அல்லது இருமப் படங்கள்

நாம் பொதுவழக்கில் கருப்பு வெள்ளைப் படங்கள் என்று சொல்பவை தொழில்நுட்ப ரீதியாக சாம்பல் அளவீட்டுப் படங்களே. தொழில்நுட்பப்படி கருப்பு வெள்ளைப் படங்களில் படவலகுகள் கருப்பு அல்லது வெள்ளை என்ற இரண்டே வண்ணங்களில் தான் இருக்க முடியும். கருப்பு வண்ணத்தை பூச்சியம் என்றும் வெள்ளை வண்ணத்தை ஒன்று என்றும், ஆக இரண்டே எண்களில் குறிப்பிடுவதால் இவற்றை இருமப் படங்கள் என்கிறோம்.

0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

இருமப் பட தளவணி (matrix)

சாம்பல் அளவீட்டுப் படங்கள்

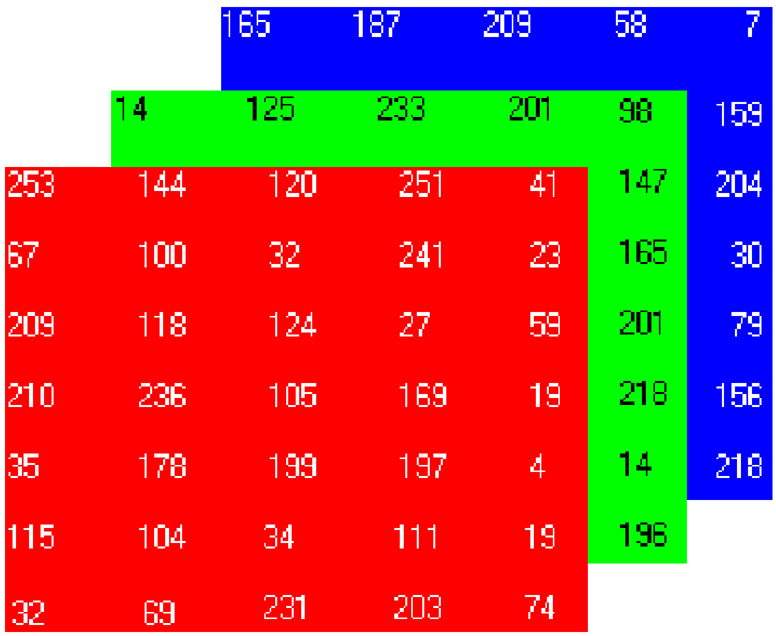
இப்படவலகுகளில் வெள்ளை நிறம் தொடங்கி வெளிர் சாம்பல், கரிய சாம்பல், கருப்பு ஆக சாம்பல் நிறத்தின் எல்லா வண்ணச் சாயல்களும் (colour shades) இருக்கும். இவற்றில் கருப்பு வண்ணத்தை பூச்சியம் என்றும் வெள்ளை வண்ணத்தை 255 என்றும் குறிப்பிடுகிறோம். ஆனால் இருமப் படங்களைப் போலல்லாமல், இடையிலுள்ள 1 முதல் 254 எண்களால் வெளிர் சாம்பல், கரிய சாம்பல் ஆகிய பல வண்ணச் சாயல்களும் இங்கே சாத்தியமாகும். இதன் விளைவாக சாம்பல் நிறத்தின் வெவ்வேறு சாயல்களையும் குறிப்பிட முடியும்.

வண்ணப் படங்கள்



வண்ணப்படத்தின் மூன்று முதன்மை வண்ணங்கள்

வண்ணப் படங்கள் என்பது மூன்று முதன்மை வண்ணங்களின் கலவையால் உருவாக்கப்பட்ட படங்களாகும் – அதாவது, சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீலம். இந்த வண்ணங்களில் ஒவ்வொன்றும் தனித்தனி தடங்களாக (channels) பிரித்து சேமிக்கப்படும்.



சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீலம் - தளவணிகள்

சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீலம் – தளவணிகள்

ஆகவே ஒரு வண்ணப் படம் சிபநீ (RGB) படம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இதில் ஒவ்வொரு படவலகும் சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீலம் ஆக மூன்று மதிப்புகள் கொண்ட தளவணிகளால் (matrix) குறிப்பிடப்படுகிறது.

நன்றி

1. Image types – Electronic Wings

2. Black and White Image Representation in Binary – learnlearn

3. Digital Image Processing Rgb Color Model by Angelina

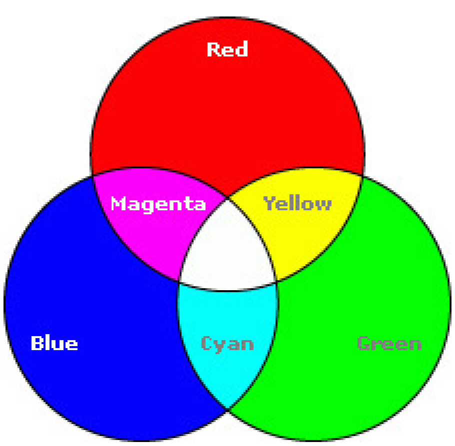
4. A three-dimensional RGB matrix.

வண்ண மாதிரிகள் (Color models)

வண்ண மாதிரி என்பது முதன்மை வண்ணங்களைப் பயன்படுத்தி எல்லாவிதமான வண்ணங்களையும் உருவாக்குவதற்கான ஒரு அமைப்பாகும். சேர்க்கை வண்ண மாதிரிகள் (additive color models) மற்றும் கழித்தல் வண்ண மாதிரிகள் (subtractive color models) என்று இரண்டு வெவ்வேறு வண்ண மாதிரிகள் உள்ளன. சேர்க்கை மாதிரிகள் கணினித் திரைகளில் வண்ணங்களைக் குறிக்க ஒளியைப் பயன்படுத்துகின்றன. மாறாக கழித்தல் மாதிரிகள் படங்களை காகிதங்களில் அச்சிட மைகளைப் பயன்படுத்துகின்றன.

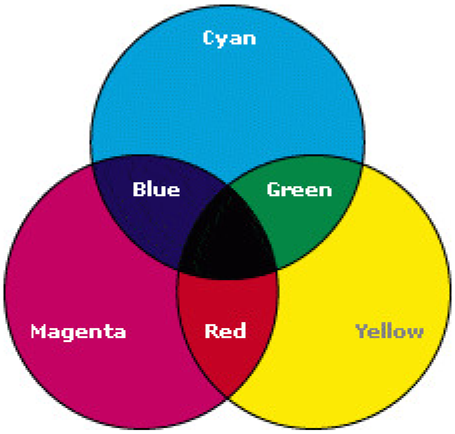
கணினியில் சிபநீ வண்ண மாதிரி (RGB color model)

சேர்க்கை மாதிரிகளில் முதன்மை வண்ணங்கள் சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீலம் (RGB). கணினித் திரையில் இந்த வண்ண மாதிரிதான் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



சிபநீ வண்ண மாதிரி

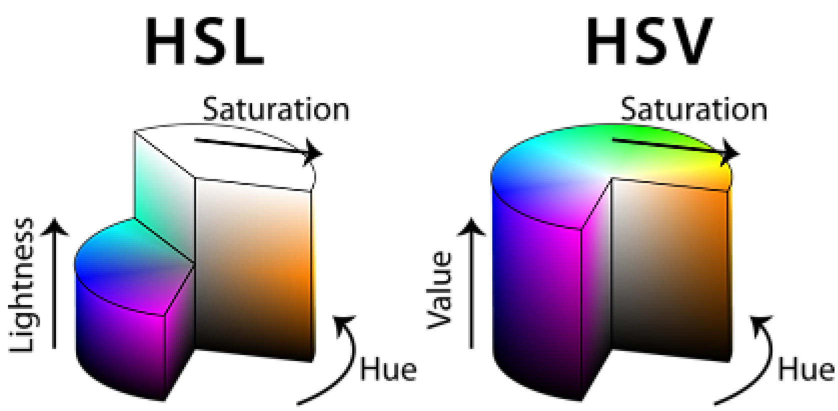
கழித்தல் மாதிரிகளில் முதன்மை வண்ணங்கள் பசுநீலம், செவ்வூதா, மஞ்சள் மற்றும் கருமை (Cyan, Magenta, Yellow, Black – CMYK). அச்சடிக்க இந்த வண்ண மாதிரிதான் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



பசுநீலம், செவ்வூதா, மஞ்சள் மற்றும் கருமை வண்ண மாதிரி

படங்களில் நாம் காணும் மற்ற அனைத்து வண்ணங்களும் இம்மாதிரி முதன்மை வண்ணங்களை கலப்பதன் மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன.

வண்ண வகை, செறிவு நிலை, மதிப்பு (Hue, Saturation and Value – HSV)



எச்.எஸ்.எல் (HSL) மற்றும் எச்.எஸ்.வி (HSV) வண்ண மாதிரிகள்

பல நோக்கங்களுக்கு சிபநீ (RGB) நல்லது என்றாலும், மற்ற பல நடைமுறை பயன்பாடுகளுக்கு இது மிகவும் குறைபாடுடையதாகவே இருக்கின்றது. ஆகவே வண்ணத் தகவலிலிருந்து செறிவு நிலைத் தகவலைப் பிரிக்கப் பல்வேறு வழிமுறைகளைப் பற்றி சிந்திக்கத் தொடங்கினர்.

ஓவியர்கள் நீண்ட காலமாக மிகவும் ஒளிர்வான வண்ணங்களை கருப்பு மற்றும் வெள்ளையுடன் கலந்து பயன்படுத்துகிறார்கள். வெள்ளை நிறத்துடன் கூடிய கலவைகளை மென்னிறங்கள் (tints) என்றும், கருப்பு நிறத்துடன் கூடிய கலவைகளை வண்ணச் சாயல்கள் (shades) என்றும், இரண்டையும் கொண்ட கலவைகளை தொனிகள் (tones) என்றும் சொல்கிறார்கள். இந்த அடிப்படையில் உருவாக்கியவை தான் எச்.எஸ்.எல் (HSL) மற்றும் எச்.எஸ்.வி (HSV) உருளை வடிவியல் (cylindrical) வண்ண மாதிரிகள்.

எச்.எஸ்.வி வண்ண மாதிரி வெவ்வேறு வண்ணப் பூச்சுகளைக் கலப்பதை மாதிரியாகக் கொண்டுள்ளது. செறிவு பரிமாணம் ஒளிர்வான வண்ணத்தின் பல்வேறு நிறங்களை ஒத்திருக்கிறது, மதிப்பு பரிமாணம் அந்த வண்ணப்பூச்சுகளில் கருப்பு அல்லது வெள்ளைப் பூச்சுகளைக் கலப்பதை ஒத்திருக்கிறது.

இதற்கு எச்.எஸ்.பி (hue, saturation, brightness – HSB) என்று மற்றொரு பெயருமுண்டு. அதாவது வண்ண வகை, செறிவு நிலை, ஒளிர்வு.

வண்ண வகை, செறிவு நிலை, வெளிர் அளவு (Hue, Saturation and Lightness – HSL)

எச்.எஸ்.எல் வண்ண மாதிரி நம்முடைய இயற்கையான புலனுணர்வை ஒத்தது. ஒரு வட்டத்தைச் சுற்றி முழுமையாக நிறைவுற்ற வண்ணங்களை வெளிர் அளவு 1⁄2 மதிப்பில் வைக்கிறது. வெளிர் அளவு 0 என்பது முழு வெள்ளை மற்றும் வெளிர் அளவு 1 என்பது முழுக் கருப்பு.

பின்புலத்தின் ஒளிபுகுதன்மை (Transparent background)

சில படங்களில் பின்புலம் முழுமையாக ஒளிபுகுதன்மை கொண்டிருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கக்கூடும். இவற்றை RGBA வண்ண மாதிரி படங்கள் என்று சொல்கிறோம். ஒரு RGBA படத்தில் 4 தடங்கள் உள்ளன (3 தடங்கள் மட்டுமே உள்ள RGB படத்தைப் போலல்லாமல்). நான்காவது தடம் ஆல்ஃபா (alpha) தடம். ஆல்ஃபா மதிப்பு 255 என்றால் அந்தப் படவலகை முழுமையாக ஒளிபுகாததாக்கும். ஆல்ஃபா மதிப்பு 0 என்றால் அதை முழுமையாக ஒளிபுகுதன்மையாக மாற்றும். இடையில் உள்ள மதிப்புகள் படவலகை ஓரளவு ஒளிபுகுதன்மையாக மாற்றும்.

நன்றி

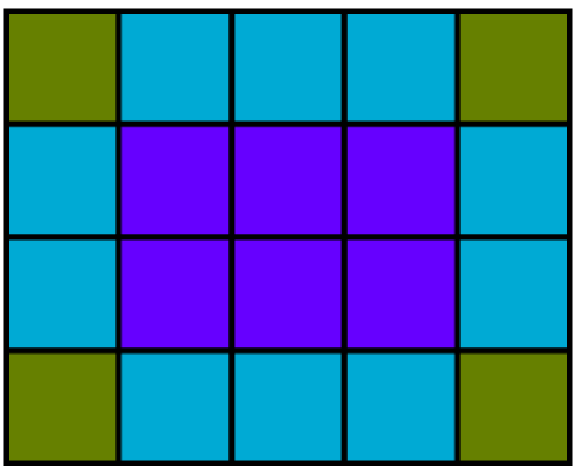
1. Color Models – University of California, San Diego

2. HSL COLOR MODEL DECOMPOSITION IN BLENDER by Miki

எண்களின் அணிகளும் (arrays) செய்முறைகளும்

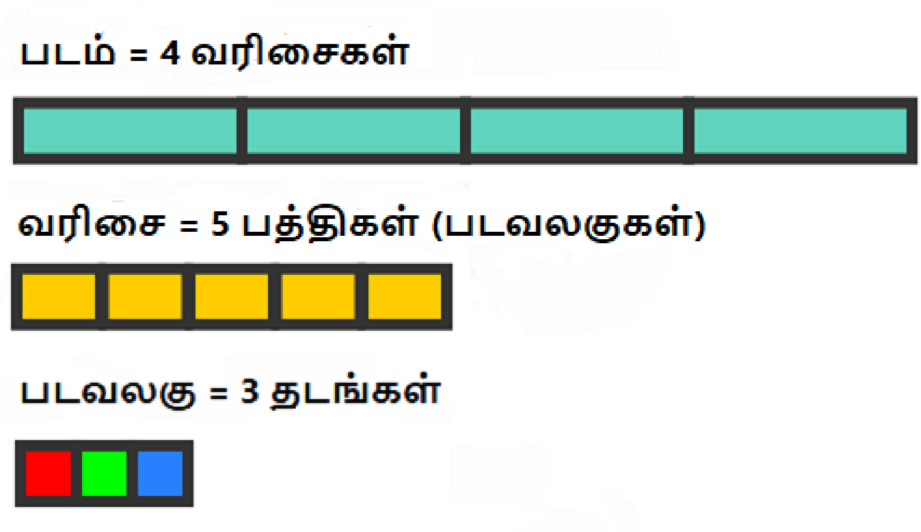
படங்களைக் கணினியில் எண்களாக சேமித்து வைக்கிறோம் என்று பார்த்தோம். எண்களாக எந்த முறையில் சேமித்து வைக்கிறோம் என்பதை இங்கு மேலும் கொஞ்சம் விவரமாகப் பார்ப்போம்.

வரிசைகளும் (rows) பத்திகளும் (columns) தடங்களும் (channels)



5 க்கு 4 சிபநீ படம்

எடுத்துக்காட்டாக இந்த எளிய படத்தைப் பார்ப்போம். இந்தப் படத்தில் நான்கு வரிசைகளும் (rows) ஒவ்வொரு வரிசையிலும் ஐந்து பத்திகளில் (columns) படவலகுகளும் (pixels) உள்ளன. ஒவ்வொரு படவலகிலும் உள்ள வண்ணத்தை மூன்று சிபநீ (RGB) அடிப்படை வண்ணங்களாகப் பிரித்து மூன்று தடங்களில் சேமிக்கப் போகிறோம். இதைக் கணினியில் சேமிக்க நமக்கு ஒரு முப்பரிமாண அணி (array) தேவை. முதல் பரிமாணம் வரிசைகள், இரண்டாவது பரிமாணம் பத்திகள், மூன்றாவது பரிமாணம் ஒவ்வொரு படவலகிலும் சிபநீ (RGB) வண்ண மதிப்புகள்.



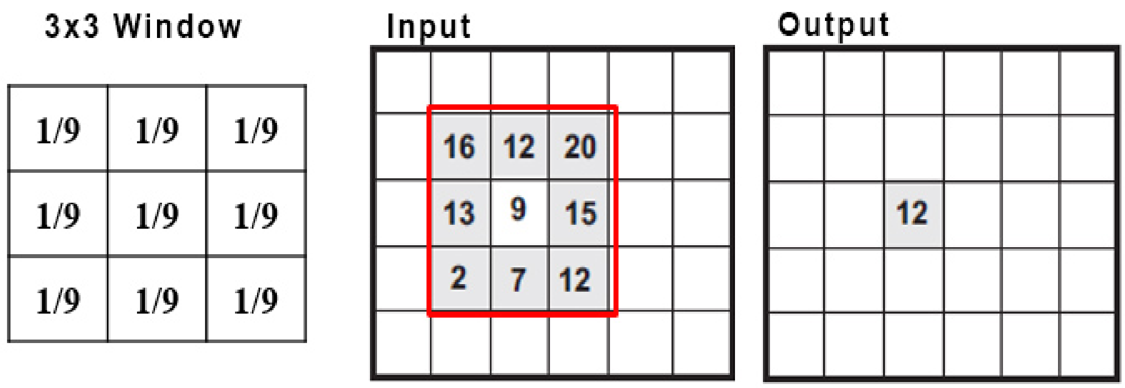
பட அணி விளக்கம்

செறிவும் (intensity) வண்ண ஆழமும் (colour depth)

ஒரு இரும எண்ணில் (binary digit or bit) 0 மற்றும் 1 ஆக இரண்டு மதிப்புகளை சேமித்து வைக்கலாம். சாதாரணமான சாம்பல் அளவீட்டுப் படங்களில் ஒவ்வொரு படவலகும் மதிப்பு 0 முதல் 255 வரை இருக்கும். ஆகவே எட்டு இரும எண்கள் (8 bits) தேவை. துல்லியமான சாம்பல் அளவீட்டுப் படங்கள் 16 இரும எண்களில் (16 bits) சேமிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் 65536 வண்ணச் சாயல்கள் உள்ளன. உண்மை நிறப் (true colour) படங்களுக்கு வண்ண ஆழம் அதிகம் தேவை. ஆகவே இவை 24 இரும எண்களில் (24 bits) சேமிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் சுமார் 16 மில்லியன் வண்ணங்கள் உள்ளன.

படங்களுக்கு மிகவும் பொதுவான கோப்பு வடிவங்களில் சில: jpg, JPEG, PNG.

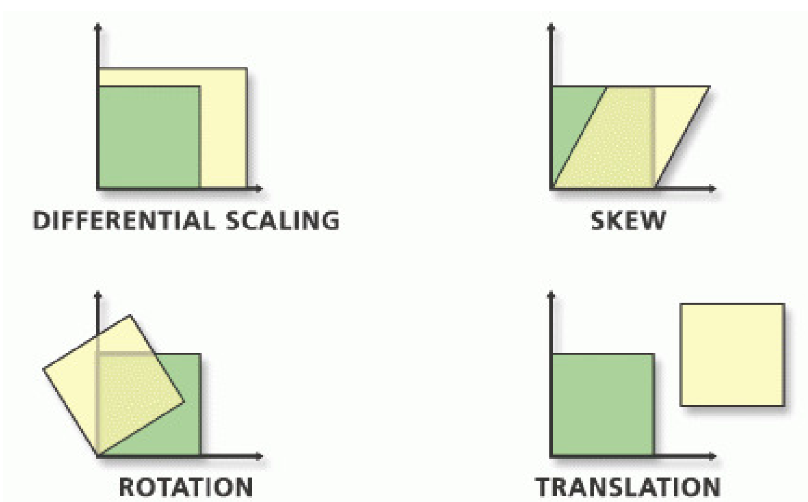
இடஞ்சார்ந்த வடிகட்டுதல் (spatial filtering or masking) செய்முறை



இடஞ்சார்ந்த வடிகட்டுதல்

ஒரு சாம்பல் அளவீட்டுப் படத்தை மென்மையாக்க (softening) வேண்டும் என்று வைத்துக்கொள்வோம். ஒரு படவலகின் எண்ணை அது மற்றும் அதைச் சுற்றியுள்ள எட்டு படவலகுகளின் எண்களின் சராசரியாக மாற்றலாம். இம்மாதிரி செயல்முறையை இடஞ்சார்ந்த வடிகட்டுதல் (spatial filtering) என்று சொல்கிறோம். படத்திலுள்ள எடுத்துக்காட்டில் புதிய மதிப்பைத் தீர்மானிக்க 3 X 3 படவலகு சாளரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் உருமாற்றம் (Image Transform)



படம் உருமாற்றம்

- பிரதிபலிப்பு (Reflection): இது ஒரு படத்தை கண்ணாடியில் தெரியும் பிரதிபலிப்பு பிம்பமாக மாற்றுவது.

- படத்தை சுழற்றுதல் (Image rotation): கொடுத்த படத்தை ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் சுழற்றுவது.
- பட அளவை மாற்றுதல் (Image scaling): படத்தின் பரிமாணங்களை பெரிதாக்குதல் அல்லது சிறிதாக்குதல்.
- படத்திலுள்ள ஒரு பொருளின் இடமாற்றல் (Translation): படத்திலுள்ள ஒரு பொருளை மற்றொரு இடத்துக்கு மாற்றுவது.
- கோணலாக்குதல் (Skewing or Shearing): படத்தின் வடிவத்தை சாய்ப்பதை கோணலாக்குதல் என்று சொல்கிறோம்.

இம்மாதிரி மாற்றங்கள் செய்வதற்கு நாம் அணியில் (array) எண்களை ஒவ்வொன்றாக மாற்றி அமைக்க வேண்டும். நமக்குத் தேவையான ஒவ்வொரு விளைவுக்கும் சில வினைச்சரங்கள் (algorithms) உள்ளன. செயல்திறன் மிக்க வினைச்சரங்களை நிரல்களில் செயல்படுத்தி இருந்தால் நமக்கு வசதியாக இருக்குமல்லவா? இம்மாதிரி கட்டற்ற திறந்த மூல நிரலகங்கள் சிலவற்றை அடுத்த கட்டுரையில் பார்ப்போம்.

நன்றி

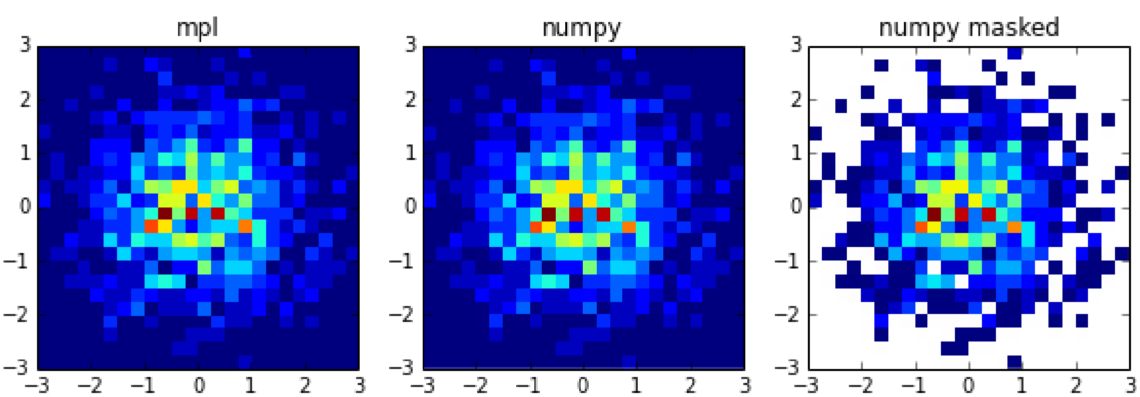
1. Image processing with numpy by Martin McBride
2. Spatial Enhancements by Humboldt State University
3. How Transform (Coverage) works – Esri

கட்டற்ற திறந்தமூல பைதான் மென்பொருட்கள்

படங்களை வைத்து எந்த வேலை செய்ய வேண்டுமென்றாலும் நாம் எண் சார்ந்த செயல்பாடுகள், அதிலும் குறிப்பாக அணி (array), தளவணி (matrix) சார்ந்த செயல்பாடுகள் வெகுவாகச் செய்யவேண்டியிருக்கும் என்று முந்தைய கட்டுரையில் பார்த்தோம். இதற்கு நமக்கு அணி மற்றும் தளவணிகளைக் கையாளும் நிரலகங்கள் தேவை.

பைதான் நிரல் மொழியில் வேலை செய்யும்போது நாம் பகுப்பாய்வு செய்யவேண்டிய படத்தை ஸ்கிமேஜ் (Skimage) பயன்படுத்தி ஏற்றலாம், நம்-பை (Numpy) பயன்படுத்தி செயல்படுத்தலாம் மற்றும் மேட்பிளாட்லிப் (Matplotlib) பயன்படுத்திக் காட்டலாம். இவற்றைப் பற்றி விவரமாகப் பார்ப்போம்.

நம்-பை (Numpy)



நம்-பை பயன்படுத்தி இடஞ்சார்ந்த வடிகட்டுதல் (spatial filtering or masking)

நம்-பை என்பது பைதான் மொழியில் எண் சார்ந்த செயல்பாடுகளுக்கு மிகவும் உகந்த நிரலகமாகும். படம் என்பது அடிப்படையில் படவலகுகளைத் தரவாகக் கொண்ட நம்-பை அணிதான். எனவே, துண்டாக வெட்டுதல் (slicing), வடிகட்டுதல் (masking) மற்றும் அட்டவணைப்படுத்தல் (indexing) போன்ற அடிப்படை நம்-பை செயல்பாடுகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஒரு படத்தின் படவலகு மதிப்புகளை நம் தேவைக்குத் தக்கபடி மாற்ற இயலும்.

சை-பை (Scipy)

இது அனைத்து இயற்கணித செயல்பாடுகளையும் கொண்டுள்ளது. மேலும் பலபரிமாண நம்-பை அணிகளில் வேலைசெய்யும் செயல்பாடுகளையும் வழங்குகிறது.

ஸ்கிமேஜ் (Skimage or scikit Image)

இது பைதான் எண் மற்றும் அறிவியல் நிரலகங்களான நம்-பை மற்றும் சை-பை உடன் ஒன்றிணைந்து செயல்பட வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. பகுதிப் பிரிப்பு (segmentation), வடிவியல் மாற்றங்கள் (geometric transformations), வண்ண வகைகளைக் கையாளுதல் (color space manipulation), பகுப்பாய்வு (analysis), வடிகட்டுதல், உருவவியல் (morphology), அம்சம் கண்டறிதல் (feature detection) மற்றும் பலவற்றிற்கான வழிமுறைகள் இதில் அடங்கும்.

இமேஜ்மேஜிக் (ImageMagick)

இந்த மென்பொருள் முக்கியமாக படங்களைக் கையாள பல கட்டளை-வரி இடைமுகப் பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக இது 4:3 படங்களை சிதைக்காமல் 16:9 படங்களாக அளவுறு மாற்றம் செய்ய முடியும்.

பில்லோ (Pillow or Python Imaging Library – PIL)

- வடிகட்டுதல் (masking) மற்றும் ஒளிபுகுதன்மையைக் கையாளுதல் (transparency handling)
- மங்கலாக்குதல் (blurring), உருவ வரம்பு கண்டறிதல் (contour detection), மென்மையாக்குதல் (smoothing) மற்றும் விளிம்பு கண்டறிதல் (edge finding) போன்ற பட வடிகட்டுதல். படத்தை

மேம்படுத்துதல், தெளிவாக்குதல் (sharpening), ஒளிர்வு, மாறுபாடு, வண்ணம் போன்றவற்றை சரிசெய்தல்.

- படங்களின்மேல் உரைகளை எழுதுதல் போன்ற மற்றும் பல.

மேட்பிளாட்லிப் (Matplotlib)

வரைபடங்கள், கோடுகள் மற்றும் வளைவுகளை வரைதல் போன்ற வேலைகளுக்கு மேட்பிளாட்லிப் ஒரு நல்ல வரைகலை நிரலகமாகும்.

நன்றி

1. Using Numpy to mask an image – Stackoverflow

கட்டற்ற திறந்தமூல ஓபன்சிவி (OpenCV) மென்பொருள்

ஓபன்சிவி (OpenCV)

C மற்றும் C

நிரல் மொழிகளில் எழுதப்பட்டது. சுமார் 2500 கணினிப் பார்வை வினைச்சரங்கள் (algorithms) மற்றும் அவற்றுக்குத் துணைபுரியும் வழிமுறைகளைக் (convenience methods) கொண்டுள்ளது. இது லினக்ஸ், யூனிக்ஸ், மேக், விண்டோஸ் ஆக எல்லாக் கணினி இயங்குதளங்களிலும் மற்றும் ஆண்டிராய்டு, ஆப்பிள் போன்ற திறன்பேசிகளிலும் ஓடும்.

இது பயிற்சிகளுக்கும் ஆய்வுகளுக்கும் மட்டுமே என்றில்லாமல் தொழில்துறையில் உற்பத்திக்கும் (production) பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஓபன்சிவி பைதான் (OpenCV Python)

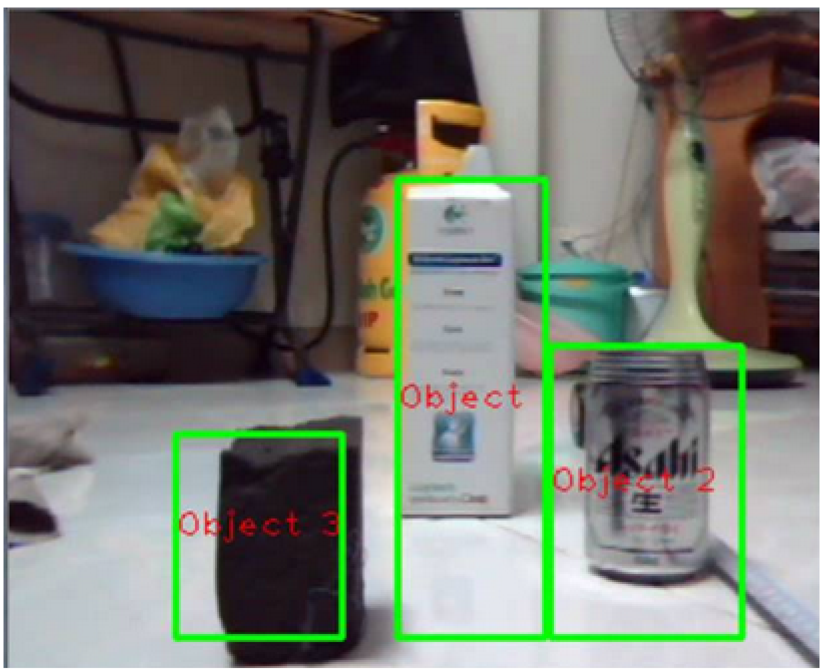
இது ஓபன்சிவியை பைதான் நிரலிலிருந்து பயன்படுத்தத் தோதாக அமைக்கப்பட்ட நிரலகம். நம்-பை (Numpy), சை-பை (SciPy) மற்றும் மேட்பிளாட்லிப் (Matplotlib) போன்ற பைதான் நிரலகங்களுடன் சேர்ந்து இயங்கும். கற்றுக் கொள்வதற்கும் நிரல் எழுதுவதற்கும் பைதான் மொழி எளிதானது. மேலும் பிழைத்திருத்தம் (debugging) செய்வதும் எளிது. ஓபன்சிவி பைதான் ஓடும்போது உள்ளுக்குள் இருமமாக்கிய (compiled) C/C

செயல்முறைகளையே பயன்படுத்துகிறது. ஆகவே ஓடும் வேகம் மிகக் குறைவதில்லை.

வரைகலை செயலக இடைமுகம் (GPU interface)

வரைகலை செயலகம் (Graphics Processing Unit – GPU) என்பதை நீங்கள் காணொளி விளையாட்டிற்கென்றே தயாரித்த கணினிகளில் பார்த்திருக்கக்கூடும். இது கணினியில் விளையாட்டை வேகப்படுத்தக்கூடிய சில்லு (chip). நீங்கள் செய்யும் கணினிப் பார்வை வேலையைப் பொறுத்து எந்திரக் கற்றலுக்கு பல ஆயிரக்கணக்கான படங்களில் ஒவ்வொன்றிலும் பல மில்லியன் படவலகுகளை செயல்படுத்த வேண்டியிருக்கலாம். இம்மாதிரி வேலைகள் செய்யும் பொழுது வரைகலை செயலகம் இருந்தால் அதைப் பயன்படுத்தி வேலையைத் துரிதமாகச் செய்ய முடியும். ஓபன்சிவி வரைகலை செயலகத்தை பயன்படுத்த வல்லது.

ஆண்டிராய்டு திறன்பேசியில் ஓபன்சிவி (OpenCV on Android)



ஆண்டிராய்டு திறன்பேசியில் பொருளைக் கண்டறிந்து அடையாளமிடுதல்

உங்கள் திறன்பேசியில் கணினிப் பார்வை வேலைகளைச் செய்ய வேண்டுமா? இதற்கு ஓபன்சிவி ஆண்டிராய்டு மென்பொருள் உருவாக்கம் கருவி தொகுப்பு (OpenCv4Android Software Development Kit – SDK) உள்ளது. செய்முறைக்கு ஆவணங்களும் மாதிரி நிரல்களும் கிடைக்கின்றன.

நன்றி

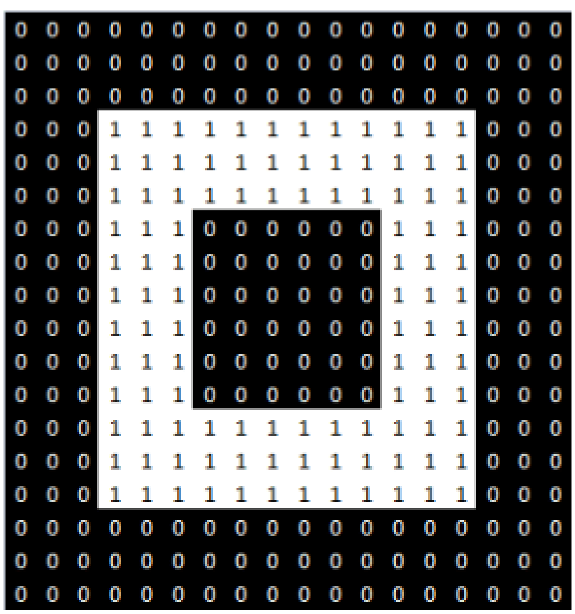
1. How detect object in opencv in android – Stackoverflow

பட அம்சங்களைப் பிரித்தெடுத்தல் (Feature extraction)

படங்களிலிருந்து நமக்குப் பயனுள்ள அம்சங்களைப் பிரித்தெடுக்க பட அலசல் செயலாக்கம் (image processing) செய்கிறோம். அடுத்து வரும் ஒவ்வொரு வேலைக்கும் ஒன்றுக்கு மேல்பட்ட செயல்முறைகள் நாம் பார்த்த மென்பொருட்களில் உள்ளன. நம் வேலைக்கு ஏற்றவாறு நாம் அவற்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

விளிம்பு கண்டறிதல் (Edge detection)

ஒரு படத்தில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் அல்லது இடைநிறுத்தங்கள் (discontinuities) வரும் இடங்களை விளிம்புகள் என்று நாம் கூறலாம். வண்ண மாறல் விகிதம் (color gradient) என்ற நுட்பம் வெவ்வேறு பொருட்களின் விளிம்புகளைக் கண்டுபிடிக்கப் பயன்படுகிறது.



கருப்பு வெள்ளை இருமப் படத்தில் விளிம்பு கண்டறிதல்

விளிம்புகளில் ஒளிர்வு அதீதமாக அல்லது தொடர்ச்சியற்று மாறுகிறது. இம்மாதிரி மாறும் இடங்களையொட்டிய புள்ளிகளை இணைத்து நாம் ஒரு கோடாக வரைந்தால் அவற்றை விளிம்புகள் எனலாம்.

விளிம்பு கண்டறிதல் மற்றும் சில ஓபன்சிவி பைதான் பயிற்சிகள் இங்கே உள்ளன.

வண்ணப் படங்களை சாம்பல் அளவீட்டுப் படமாக்குதல்

படங்களில் விளிம்பு கண்டறிய சோபல் வினைச்சரம் (Sobel algorithm) பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு படத்தில் மாறுபடும் படவலகின் செறிவை (intensity) அளவிடுவதன் மூலம் இது செயல்படுகிறது. இயற்கையாகவே படம் ஒரு சாம்பல் அளவீட்டுப் படமாக இருந்தால் இதைச் செயல்படுத்துவது எளிதானது. ஆனால் நம்மிடம் வண்ணப்படம் இருந்தால் அதை முதலில் சாம்பல் படமாக மாற்ற வேண்டும்.

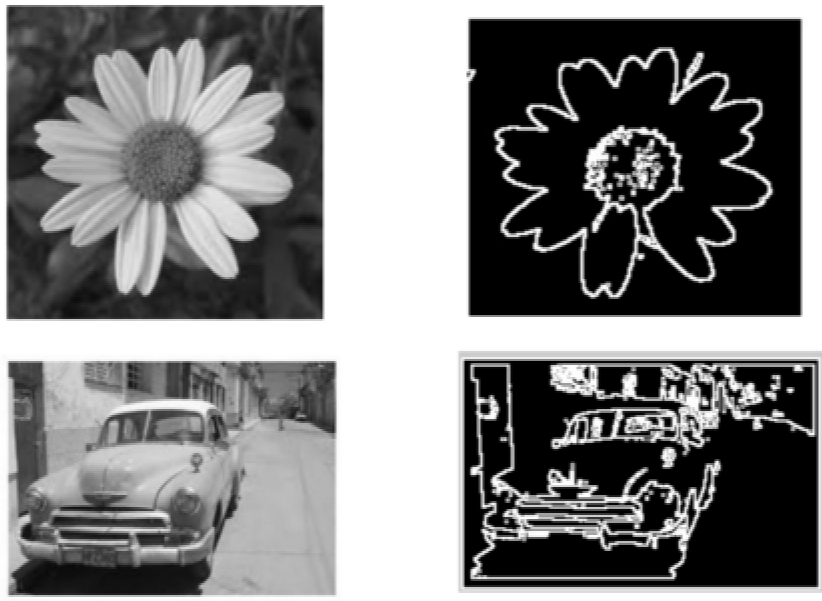
வண்ணப் படத்தை சாம்பல் படமாக மாற்ற ஒரு எளிய வழி சிவப்பு, பச்சை, நீலம் வண்ணங்களின் செறிவுகளின் சராசரியை எடுத்து அந்தப் படவலகில் போடுவது:

சாம்பல் படவலகின் செறிவு = (சி + ப + நீ) /3

ஆனால் கீழ்க்கண்ட சூத்திரம் நம்முடைய கண்களின் இயற்கையான புலனுணர்வை ஒத்தது:

சாம்பல் படவலகின் செறிவு = 0.299 சி + 0.587 ப + 0.114 நீ

இம்மாதிரி மாற்றியபின் நாம் சோபல் வினைச்சரம் பயன்படுத்தி விளிம்புகளைக் கண்டறியலாம்.



சாம்பல் அளவீட்டுப் படத்தில் விளிம்பு கண்டறிதல்

மூலைகளைக் கண்டறிதல் (Finding corners)

ஒரு மூலையை இரண்டு விளிம்புகளின் குறுக்குவெட்டு என்று கூறலாம். ஆகவே மூலைகளைக் கண்டறியும் வழிமுறைகள் படத்தின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஒரே வண்ணச்சாயலில் ஒரு கோணத்தில் சந்திக்கும் கோடுகளைத் தேடுகின்றன.

இரைச்சலை வடிகட்டுதல் (Noise filtering)

படங்கள் தெளிவாக இல்லாமல் புள்ளி புள்ளியாக அல்லது கோடு கோடாக இருக்கக் கூடும். இதை இரைச்சல் (noise) என்று சொல்கிறோம். நாம் விளிம்பு, மூலை போன்ற அம்சங்களைக் கண்டறிய முயலும்போது படத்தில் இந்த இரைச்சல் இருந்தால் முடிவுகள் சரியாக வராது. ஆகவே முதலில் இரைச்சலை வடிகட்டி நீக்கிவிட வேண்டும்.

நன்றி

1. Wikimedia Commons – Binary image for edge detection by Highlandsgaucho
2. How Image Edge Detection Works by Aryaman Sharda

வடிவியல் வடிவங்களை அடையாளம் காணுதல்

ஹ்யூ உருமாற்றம் (Hough transform)

முதன்முதலில் ஹ்யூ உருமாற்றம் படத்தில் உள்ள கோடுகளை அடையாளம் காண்பதைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டிருந்தது. ஆனால் பின்னர் இது வட்டங்கள், நீள்வட்டங்கள் போன்ற வடிவங்களையும் அடையாளம் காண விரிவாக்கப்பட்டது. மேலும் சமதளங்களையும் மற்றும் உருளைகள் (Planes and cylinders) போன்ற முப்பரிமாணப் (3D) பொருட்களையும் கூடக் கண்டறிய முடியும்.

ஆக கோடுகள், வட்டங்கள், நீள்வட்டங்கள் போன்ற, அளவுரு சமன்பாடு (Parametric equation) மூலம் குறித்துக் காட்ட இயலும் எல்லாவித வடிவங்களையும், ஹ்யூ உருமாற்றம் பயன்படுத்திக் கண்டறிய முடியும்.

ஹ்யூ உருமாற்றத்தின் செயல்திறன் பெரும்பாலும் உள்ளீட்டுத் தரவின் தரத்தைப் பொறுத்தது. இது நன்றாக வேலை செய்ய விளிம்புகள் நன்கு கண்டறியப்பட வேண்டும். படங்களில் இரைச்சல் இருந்தால் ஹ்யூ உருமாற்றம் சரியாக வேலை செய்யாது. முதலில் இரைச்சலை நீக்க வேண்டும்.



வடிவியல் வடிவங்கள்

உருவ வரம்பு கண்டறிதல் (Contour detection)

படத்தின் ஒரு சிறிய பகுதியில் விளிம்பு என்ற கருத்துருவைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஆனால் படத்திலுள்ள முழு உருவத்தின் வடிவத்தை அடையாளம் காண உருவ வரம்பு என்ற கருத்துருவைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

ஆக ஒரு பொருளின் உருவத்தை முழுமையாக சூழ்ந்துள்ள வெளி விளிம்பை உருவ வரம்பு என்று சொல்கிறோம். ஒளிர்வு மாற்றம் (luminance change), இழையமைப்பு மாற்றம் (texture change), புலனுணர்வு தொகுத்தல் (perceptual grouping) மற்றும் மாயையான உருவ வரம்பு (illusory contour) ஆகியவை உருவ வரம்பு கண்டறியும் நான்கு ஏற்கப்பட்ட வழிமுறைகள்.

ஓபன்சிவி பைதான் உருவ வரம்பு கண்டறிதல் பயிற்சிகள் இங்கே உள்ளன.

படத்தின் முன்னணியில் உள்ள பொருளைப் பின்னணியில் இருந்து வேறுபடுத்தல்

பல வேலைகளுக்கு ஒரு படத்தில் இருக்கும் எல்லாவற்றையும் பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்ளத் தேவையில்லை. ஏனெனில் ஒரு படத்தில் நமக்குத் தேவையான பகுதிகள் மனிதர்கள், கார்கள், உரை போன்ற அதன்

முன்னணியில் (foreground) உள்ள பொருட்கள்தான். ஆகவே கணினிப் பார்வைத் துறையில் முன்னணி கண்டறிதல் (Foreground detection) ஒரு முக்கியப் பணியாகும், இதன் நோக்கம் முன்னணியை மேலும் செயல்படுத்துவதற்காக பிரித்தெடுப்பதுதான்.

நன்றி

1. Detecting simple shapes in an image by Calum Knott

படங்களை வகைப்படுத்தல் (image classification)

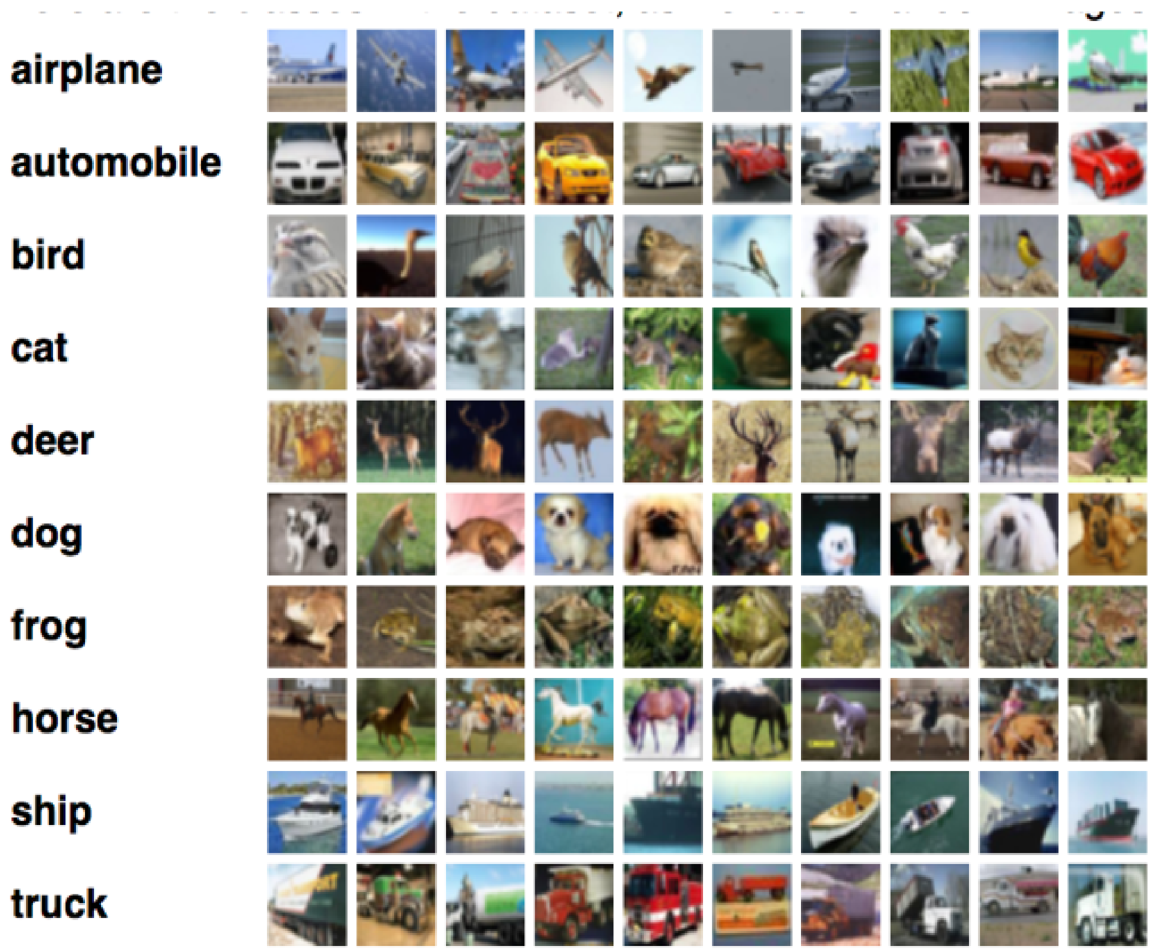
“ஒரு படம் ஆயிரம் சொற்களுக்கு இணையானது (A picture is worth a thousand words)” என்று ஆங்கிலத்தில் ஒரு பழமொழி உள்ளது. அதாவது பக்கம் பக்கமாக எழுதிப் புரிய வைக்கக் கடினமான ஒரு சிக்கலான கருத்தை ஒற்றைப் படத்தில் தெரிவிக்க முடியும் என்பதே இதன் பொருள். ஆனால் கணினிகளைப் பொறுத்தவரை, அவை ஒரு படத்தில் உள்ளது என்ன என்று புரிந்து கொள்வது மிகக் கடினம். ஏனெனில் அவை பார்ப்பது படத்தையல்ல, ஒரு பெரும் எண்களின் அணியை. ஒரு படத்தின் உள்ளடக்கங்களைக் கணினி புரிந்து கொள்ள, நாம் முதலில் அப்படத்தை வகைப்படுத்த வேண்டும்.

ஆக, ஒரு படத்தில் உள்ள பொருளை நம்மிடம் உள்ள வகைகளில் எந்த வகையைச் சேர்ந்தது என்று முடிவு செய்வதை வகைப்படுத்தல் என்கிறோம்.

இருவகைப்படுத்தல் (binary classification)

உற்பத்தித் தொழிற்சாலையில் ஏற்புச் சோதனை (acceptance test) செய்யப் படம் எடுக்கிறோம் என்று வைத்துக்கொள்வோம். அப்படத்தை வைத்து நாம் தீர்மானிக்க வேண்டியது ஏற்பு, நிராகரிப்பு என்று இரண்டே வகைகள் தான். மருத்துவத் துறையில் நோய் இருக்கிறதா இல்லையா என்பதைத் தீர்மானிக்க ஒரு நோயாளியின் ஊடுகதிர் (X-ray) படம் எடுக்கலாம். அப்படத்தை வைத்து நாம் தீர்மானிக்க வேண்டியது நோய் உண்டு, இல்லை என்று இரண்டே வகைகள் தான். இம்மாதிரி இரண்டே குழுக்களில் ஒவ்வொறு படமும் எந்தக் குழுவைச் சேர்ந்தது என்பதைக் கணித்தலை இருவகைப்படுத்தல் என்று சொல்கிறோம்.

பலவகைப்படுத்தல் (multiclass classification)



CIFAR-10 தரவுத்தொகுப்பிலிருந்து பொருட்களின் புகைப்படங்கள்

பலவகைப்படுத்தல் என்றால் மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வகைகளில் ஒன்றாக படத்திலுள்ள பொருட்களை வகைப்படுத்தல். இதற்கு ஒரு நல்ல எடுத்துக்காட்டு கையால் எழுதப்பட்ட இலக்கங்களை, 1 முதல் 9 மற்றும் 0 ஆக, பத்து வகைகளில் ஒன்றாக வகைப்படுத்தல். படத்தில் கண்டவாறு வெவ்வேறு பொருட்களின் புகைப்படங்களை வைத்து பலவகைப்படுத்தல் இதைவிடக் கடினமான வேலை.

ஓபன்சிவி பைதான் படங்களை வகைப்படுத்தல் பயிற்சிகள் இங்கே உள்ளன.

கோடுகள், செவ்வகங்கள், வட்டங்கள் மற்றும் உரையைப் படத்தின் மேல் வரைதல்

நீங்கள் ஒரு பட வகைப்பாடு அல்லது பொருள் கண்டறிதல் செய்ய வேண்டும் என்று வைத்துக்கொள்வோம். இந்த சந்தர்ப்பங்களில், கண்டறிந்த பொருளைச் சுற்றி ஒரு கட்டம் போட வேண்டி வரலாம். வகைப்படுத்தல் செய்யும்போது வகைப் பெயரைப்

படத்தின் மேல் எழுத வேண்டி வரலாம். இந்த வேலைகளுக்கெல்லாம் வழிமுறைகள் (methods) நம் மென்பொருட்களில் உள்ளன.

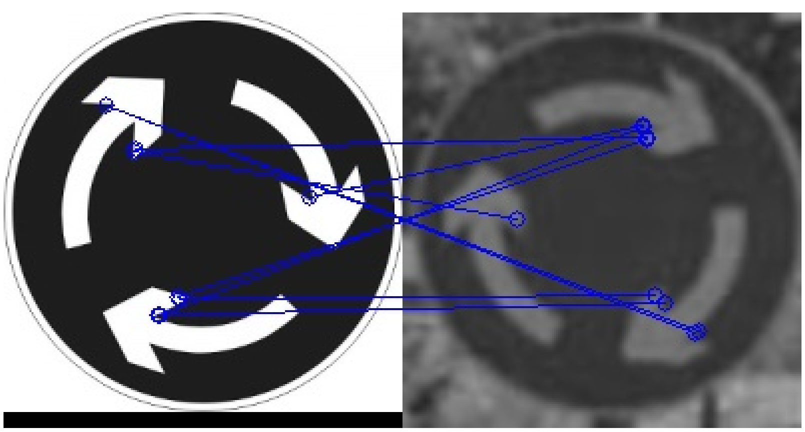
நன்றி

1. Example of Photographs of Objects From the CIFAR-10 Dataset – Machine Learning Mastery

அம்சப் பொருத்தம் (Feature matching)

அம்சப் பொருத்தத்துக்கு ஒரு நல்ல எடுத்துக்காட்டு சாலைக் குறியீடுகளை (road signs) அடையாளம் காண்பது. நம் படக்கருவியின் முன்னால் உள்ள குறியீடு நாம் முன்னர் பதிவு செய்துள்ள எந்தக் குறியீட்டுடன் அம்சப் பொருத்தம் கொண்டுள்ளது என்று பார்க்கவேண்டும்.

முதலில் படத்திலுள்ள குறியீட்டின் முக்கியப் புள்ளிகளைக் கண்டுபிடிக்க ((keypoint detection) வேண்டும். அடுத்து அம்ச விவரிப்பியைத் (feature descriptor) தயார் செய்ய வேண்டும். கடைசியாக நம்மிடம் உள்ள எந்த அம்ச விவரிப்பியுடன் இது பொருந்துகிறது என்று பார்க்க வேண்டும். இவற்றைப் பற்றி விரிவாகப் பார்ப்போம்.



ஓபன்சிவி ஆர்ப் (ORB) அம்சப் பொருத்தம்

முக்கியப் புள்ளி கண்டுபிடிப்பி (keypoint detector)

ஒரு படத்திலுள்ள புள்ளிகள், விளிம்புகள், கட்டிட மூலைகள், கதவுகள் போன்ற அம்சங்களை முக்கிய அம்சங்கள் அல்லது முக்கியப் புள்ளிகள்

என்று சொல்லலாம். நம்முடைய படத்தில் இவற்றை முதலில் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இதற்கு ஃபாஸ்ட் (FAST – Features from Accelerated Segment Test) என்ற வினைச்சரம் நன்கு வேலை செய்கிறது.

அம்ச விவரிப்பி (feature descriptor)

அம்ச விவரிப்பியை அம்ச திசையன் (feature vector) என்றும் சொல்கிறார்கள். இது ஒரு படத்தை எடுத்து அம்ச விவரிப்பிகளை வெளியிடுகிறது. இவை முக்கியமான தகவல்களை தொடர் எண்களாக குறியாக்கி, ஒரு அம்சத்தை மற்றொன்றிலிருந்து வேறுபடுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய தனித்துவம் வாய்ந்த எண் “கைரேகை” ஆக செயல்படுகின்றன. இதற்கு (BRIEF – Binary Robust Independent Elementary Features) என்ற வினைச்சரம் நன்கு வேலை செய்கிறது.

அம்சப் பொருத்தம் பார்க்க ஓபன்சிவி ஆர்ப் (ORB)

அம்சப் பொருத்தம் பார்க்க சிஃப்ட் (SIFT – Scale-invariant feature transform) மற்றும் சர்ஃப் (SURF – Speeded Up Robust Features) என்ற வினைச்சரங்கள் இரண்டு ஓபன்சிவியிலேயே உள்ளன. இவை இரண்டும் காப்புரிமை பெற்றவை. எனவே பயிற்சிக்குப் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் வணிகப் பயன்பாட்டிற்கு இலவசம் அல்ல, உரிமத் தொகை செலுத்த வேண்டும்.

ஓபன்சிவியில் இலவசமாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய ஆர்ப் (ORB – Oriented FAST and Rotated BRIEF) என்ற வினைச்சரம் உள்ளது. சிஃப்ட் மற்றும் சர்ஃப் இரண்டும் கூடுதல் அம்சங்களைக் கண்டறிகின்றன, ஆனால் ஆர்ப் வேகமாக வேலை செய்கிறது.

இது ஃபாஸ்ட் (FAST – Features from Accelerated Segment Test) முக்கியப் புள்ளி கண்டுபிடிப்பியையும் ப்ரீஃப் (BRIEF – Binary Robust Independent Elementary Features) அம்ச விவரிப்பியையும் பயன்படுத்துகிறது.

அளவு (scaling), திசையமைவு (orientation), ஒளியூட்டம் (illumination) மாற்றங்கள்

ஒவ்வொரு முறையும் நீங்கள் எடுக்கும் படம் அதே அளவு, திசையமைவு மற்றும் ஒளியூட்டம் இருக்காது அல்லவா. பல மாற்றங்கள் இருக்கலாம். ஆகவே நம்முடைய வினைச்சரங்கள் இம்மாதிரி மாற்றங்களை ஓரளவு கையாளக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

அம்சப் பொருத்தம் பார்க்க எவ்வாறு ஆர்ப் பயன்படுத்துவது என்று இந்த ஓபன்சிவி பைதான் பயிற்சி செய்து பழகலாம்.

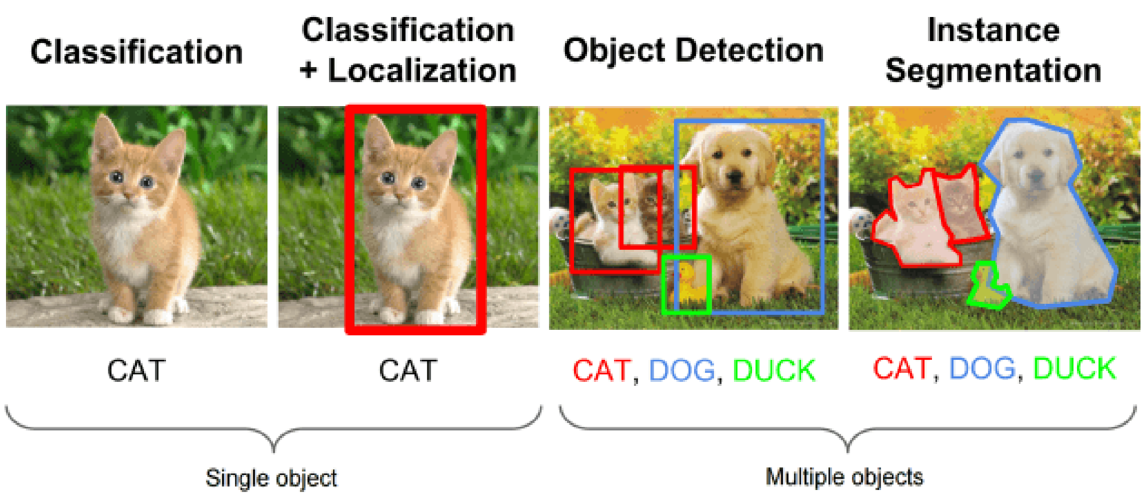
நன்றி

1. Road sign detection using OpenCV ORB by rdmilligan

பொருட்களைக் கண்டுபிடித்துக் (Object detection) குறித்தல்

பொருளைக் கண்டறிதல் (Object detection)

நம்முடைய படத்தில் உள்ள பொருட்கள் யாவை, அவை என்ன வகை மற்றும் ஒவ்வொரு வகையிலும் எத்தனை இருக்கின்றன என்று நமக்குத் தெரியாது. முதல் வேலையாக அவை அனைத்தையும் வகைப்படுத்தி அவை ஒவ்வொன்றையும் சுற்றி ஒரு எல்லைப் பெட்டியை வரைய விரும்புகிறோம். இதைப் பொருளைக் கண்டறிதல் என்று பொதுவாகச் சொல்கிறோம். இந்த வேலையைக் கீழ்க்கண்ட படி நிலைகளாகப் பிரிக்கலாம்.



பொருட்களைக் கண்டுபிடித்துக் குறித்தல்

பொருட்களின் இடம் குறித்தல் (localization)

ஒரு படத்தில் முக்கியமான அல்லது மிகவும் புலப்படக்கூடிய பொருளைக் கண்டுபிடிப்பதை பொருட்களின் இடங்குறித்தல் நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. ஆனால் படத்திலுள்ள அனைத்து பொருட்களையும் அவற்றின் எல்லைகளையும் பொருள் கண்டறிதல் கண்டுபிடிக்க முயல்கிறது.

படங்களுக்குள் பொருட்களை வரையறுக்கும் பணி பொதுவாக தனித்தனி பொருட்களுக்கான எல்லைப் பெட்டிகளை வரைந்து அடையாளக் குறிகளை இடுவதுதான். இது மையத்திலுள்ள ஒரு முக்கியப் பொருளை வகைப்படுத்துவது போல் அல்ல. பதிலாக பல பொருட்களை வகைப்படுத்தி இடத்தையும் குறிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக, சீருந்து (car) கண்டறிதலில், கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் உள்ள அனைத்து சீருந்துகளையும் கண்டறிந்து சுற்றிலும் எல்லைப் பெட்டிகளை வரைய வேண்டும்.

பொருட்களை வகைகளாகப் பிரித்தல் (Semantic Segmentation)

படத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு படவலகையும் அதன் சூழலுக்கு ஏற்ப ஒரு வகைக்கு முதலில் ஒதுக்கி, பின்னர் ஒவ்வொரு படவலகும் ஒரு பொருளுக்கு ஒதுக்கப்படும். கணினிப் பார்வைக்கு மையமானது பிரித்தல் (segmentation) செயல்முறையாகும், இது முழுப் படங்களையும் படவலகுக் குழுக்களாகப் பிரிக்கிறது. பின்னர் அவை அடையாளக் குறியிடப்பட்டு வகைப்படுத்தப்படும்.

ஒவ்வொரு பொருளாகப் பிரித்தல் (Instance Segmentation)

படத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு படவலகையும் ஒரு வகுப்பிற்கு வகைப்படுத்துங்கள். அடுத்து ஒவ்வொரு படவலகும் ஒரு பொருளுக்கு ஒதுக்கப்படும்.

நன்றி

1. Localization and Object Detection with Deep Learning – by Sergios Karagiannakos

தொழில்துறைப் படக் கருவி (Industrial camera)

தொழில்துறைப் படக்கருவிகளும் இணையப் படக்கருவிகளும் (Webcams)

மென்பொருளிலிருந்து நாம் இணையப் படக்கருவிக்கு ஒரு சில எளிய கட்டளைகளைத் தான் அனுப்புகிறோம். ஆனால் தொழில்துறைப் படக்கருவிகளில் மென்பொருளுக்கும் வன்பொருளுக்கும் பல உள்ளீடுகளும் வெளியீடுகளும் தேவை. எடுத்துக்காட்டாக நம்முடைய தொழிற்சாலையில் செலுத்துப்பட்டையில் (conveyor belt) ஒரு பாகம் நகர்ந்து கொண்டிருக்கலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை அடைந்தவுடன் துல்லியமாகக் குறிப்பொளி (strobe light) ஒளிர வேண்டும். அதேநேரத்தில் படக்கருவி படமெடுக்க வேண்டும். தவிரவும் நாம் படக்கருவி, கணினி மற்றும் மென்பொருள் ஆகியவற்றை வெவ்வேறு நிறுவனங்களிடம் வாங்க நேரிடலாம். இவை யாவற்றையும் இணைக்கவும், ஒன்று சேர்ந்து வேலை செய்யவும் தரநிலைகள் தேவை.



தொழில்துறைப் படக் கருவிகள்

ஜெனிகேம் தரநிலைகள் (GenICam standards)

இது ஒரு நிறுவனத்தால் தயாரிக்கப்பட்ட மென்பொருளுடன் மற்ற நிறுவனங்களால் தயாரிக்கப்பட்ட படக் கருவிகளை ஒருங்கிணைப்பதை எளிதாக்கும் ஒரே நோக்கத்திற்காக உருவாக்கப்பட்டது. ஆகவே நீங்கள் தொழில்துறை வேலைகளுக்கு படக்கருவி வாங்கும்போது அது ஜெனிகேம் தரநிலைகளுக்கு ஆதரவு தருகிறதா என்று பார்த்து வாங்க வேண்டும்.

பொருள் சார்ந்த இடைமுகங்கள் (Physical interfaces)

இணையப் படக்கருவிகளை நாம் கணினியிலுள்ள யூஎஸ்பி (USB) இணைப்பானில் செருகிப் பயன்படுத்துகிறோம். ஆனால் தொழில் துறையில் நாம் செய்யும் வேலையைப் பொறுத்து ஓரச்சு வடம் (coaxial cable) போன்ற மற்ற இணைப்பான்களைப் பயன்படுத்த வேண்டி வரலாம். மேலும் படக் கருவியிலிருந்து நாம் எடுத்த படத்தை கணினிக்கு அனுப்பவும் காணொளித் தாரை (streaming video) தரநிலைகள் தேவை. இவற்றுக்கு கீழ்க்கண்ட தரநிலைகள் கணினிப் பார்வை தொழில்துறையில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

- கிக்-இ விஷன் (GigE Vision)
- யூஎஸ்பி3 விஷன் (USB3 Vision)

- கோக்ஸ்பிரஸ் (CoaXPress)
- கேமரா லின்க் (CameraLink)

இடைமுகத்தைத் தேர்வு செய்யும் போது பின்வருபவற்றை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்:

- நாம் அனுப்பும் படத்தின் பிரிதிறன் மற்றும் சட்டகத்தின் வேகம் (Resolution and frame rate)
- கம்பி வடத்தின் நீளம் (Cable Length)
- செலவு (Cost)
- சிக்கல் (Complexity)

உணரி வகை – CMOS அல்லது CCD

படத்தை எண்களாக சேமிக்க நம்முடைய படக் கருவிகளில் உணரிகள் (sensors) உள்ளன. இந்த உணரிகள் ஒளியை மின்னணுக்களாக மாற்றுகின்றன. இந்த வேலைக்கு இரண்டு விதமான தொழில்நுட்பங்கள் புழக்கத்தில் உள்ளன:

- துணை உலோக ஆக்சைடு குறைகடத்தி (CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor)
- மின்னூட்டப் பிணைப்புச் சாதனம் (CCD – Charge-Coupled Device)

நுண்செயலிகள் (microprocessors), நுண்கட்டுப்படுத்திகள் (microcontrollers), நினைவகங்கள் (memory chips), எண்ணிம ஏரணச் சுற்றுகள் (digital logic circuits) போன்ற பல மின்னணுவியல் சாதனங்களில் சிமோஸ் (CMOS) தொழில்நுட்பம் பயன்படுகிறது. சிசிடி உணரிகளை விட சிமோஸ் உணரிகள் உற்பத்தி செய்வதற்கு மிகவும் குறைவான செலவாகும்.

மிகப்பெரிய வேறுபாடு என்னவென்றால், சிசிடி உணரிகள் குறைந்த இரைச்சலில் (noise) உயர் தரமான படங்களை உருவாக்குகின்றன. சிமோஸ்

படங்களில் இரைச்சல் அதிகமாக இருக்கும். சிசிடி உணரிகள் ஒளிக்கு அதிக உணர்திறன் கொண்டவை. குறைந்த இரைச்சல் படத்தை உருவாக்க சிமோஸ் உணரிகளுக்கு அதிக ஒளி தேவை. சிமோஸ் உணரிகள் வழக்கமாக குறைந்த தரம், குறைந்த பிரிதிறன் (resolution) மற்றும் குறைந்த உணர்திறன் (sensitivity) ஆகியவற்றைக் கொண்டிருந்தன. ஆனால் இவை சில பயன்பாடுகளில் சிசிடி சாதனங்களுடன் சமநிலையை அடையும் இடத்திற்கு இப்போது முன்னேறி வருகின்றன.

உருள் சார்த்தியும் (rolling shutter) முழு சார்த்தியும் (global shutter)

உணரியின் திறப்பைக் (exposure) கட்டுப்படுத்த இணையப் படக்கருவிகள் உருள் சார்த்தியுடன் வருகின்றன. வேகமாக நகரும் பொருட்களைப் படமெடுத்தால் தெளிவாக இருக்காது. தொழில்துறை வேலைக்கு நாம் முழு சார்த்தியுடன் படக்கருவியை வாங்க வேண்டும். அப்பொழுது தான் நாம் செலுத்துப் பட்டையில் வேகமாக நகரும் பொருட்களை எடுத்தாலும் படம் தெளிவாக வரும்.

நன்றி

1. [Industrial Cameras: Their Purpose and Function by Bilal Ahmad]

படக்கருவி வில்லையும் (Camera lens) ஒளியமைப்பும்

இணையப் படக்கருவிகளைப் (Webcams) பொதுவான வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்துவதால் ஒருங்கிணைந்த (integrated) வில்லைகளுடன் வருகின்றன. ஆகவே இவற்றை மாற்ற இயலாது. தொழில்துறை இயந்திரப் பார்வை படக்கருவிகள் வில்லைகள் இல்லாமல் வருகின்றன. ஏனெனில் வேலையைப் பொறுத்து வெவ்வேறு உருப்பெருக்கத்தில் (magnification), பல்வேறு குவிய நீளங்களில் (focal lengths) மட்டுமல்லாமல், பலவிதமான பிரிதிறன்களிலும் (resolutions) இதற்கு வில்லைகள் தேவைப்படும்.

கைமுறைக் கருவிழியும் (Manual iris) தானியங்கிக் கருவிழியும் (Auto iris)

கைமுறைக் கருவிழிகளில், ஒளியை அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ அனுமதிக்க நீங்கள் கருவிழியின் திறப்பைக் கையால் சரிசெய்யலாம். இது பொதுவாக நிறுவலின் போதுதான் செய்கிறோம்.

தானியங்கிக் கருவிழி மின்விசைப்பொறி (motor) பொருத்தப்பட்டது, அது நாள் முழுவதும் மாறிவரும் ஒளிக்குத் தகுந்த மாதிரி கருவிழித் திறப்பைத் தானாக சரிசெய்துகொள்ளும்.



ஒற்றைக் குவிய நீள (Monofocal), கைமுறைக் கருவிழி படக்கருவி வில்லைகள்

குவிய நீளத்தைக் (focal Length) கணக்கிடுதல்

ஒரு பயன்பாட்டிற்கான சரியான வில்லையைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது, வடிவமைப்பாளர்கள் மூன்று காரணிகளைப் பயன்படுத்தித் தேவையான வேலை தூரத்தைக் கணக்கிடுகிறார்கள். அதாவது குவிய நீளம், பரிசோதிக்கப்படும் பொருளின் நீளம் மற்றும் உணரி அளவு. பொருள் அளவு மற்றும் வில்லையின் திறப்பு கோணத்தைப் பயன்படுத்தித் தேவையான அளவு தூரத்தைக் கணக்கிடலாம்.

விசையில் இயங்கும் பெரிதாக்க வில்லைகள் (Motorized zoom lenses)

நீங்கள் படம் எடுக்கும் பொருட்களின் உயரங்களும் பணி தூரங்களும் மாறுபடும் என்றால் விசையில் இயங்கும் பெரிதாக்க வில்லைகள் தேவை. இதேபோல விசையில் இயங்கும் குவியமும் தேவைப்படலாம். இரண்டுமே கணினி கட்டுப்பாட்டில் இயங்கும்.

திரவ வில்லைகள் (Liquid lens)

திரவ வில்லைகளில் எந்தவொரு இயந்திர இயக்கமும் தேவையில்லாமல் மின்னணு முறையில் குவியத்தை சரிசெய்ய இயலும். மின்னழுத்தத்தைப்

பயன்படுத்தி உள்ளிருக்கும் எண்ணெய்-நீர் இடைமுகத்தின் வடிவத்தை மாற்ற முடியும். இது அதன் குவிய நீளத்தை மாற்றுகிறது.

தொழில்துறை ஒளியமைப்பு உத்திகள் (lighting techniques)

தொழில்துறை ஒளி அமைப்பில் நம்முடைய இலட்சியம் என்னவென்றால் நாம் எடுக்கும் படத்தில் ஒளி-இருள் மாறுபாடு தெள்ளத் தெளிவாகத் தெரியவேண்டும். தேவையைப் பொருத்துக் கீழ்கண்ட விளக்குகளைத் தேர்வு செய்யலாம்.

- ஒளிர் குழாய் விளக்குகள் (Fluorescent tubes)
- ஹேலோஜன் (Halogen) மற்றும் செனான் (xenon) விளக்குகள்
- ஒளிமுனை (LED) விளக்குகள்
- சீரொளி (Laser) விளக்குகள்

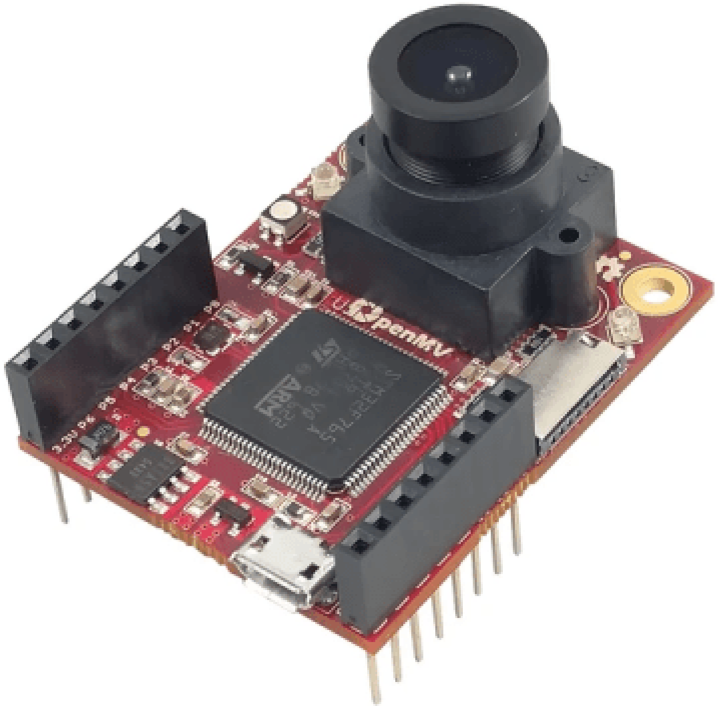
நன்றி

1. Machine Vision Plus

இயந்திரப் பார்வை மின்சுற்றுப் பலகைகள் (Machine vision boards)

நாம் சோதனைகள் செய்து பார்க்கவும் பயிற்சிகள் செய்யவும் குறைந்த விலையில் சில இயந்திரப் பார்வை மின்சுற்றுப் பலகைகள் (Machine vision boards) சந்தையில் கிடைக்கின்றன. இந்த வன்பொருட்களின் வடிவமைப்பும் (hardware design) திறந்த மூலமாகக் கிடைப்பதால் மற்ற நிறுவனங்களும் குறைந்த செலவில் தயாரித்து விற்கிறார்கள். பலர் இவற்றைப் பயன்படுத்தும் வழிமுறைகளையும் தாங்கள் எழுதிய நிரல் தொகுப்புகளையும் பகிர்ந்து கொள்கிறார்கள். இவற்றில் சிலவற்றைப் பற்றி விவரமாகப் பார்ப்போம்.

ஓபன்எம்வி கேம் (OpenMV Cam)



ஓபன்எம்வி கேம் H7

நகர்வு மங்கல் (motion blur) இல்லாத உயர் தரமான சாம்பல் அளவீட்டுப்படங்களை (greyscale) இது எடுக்கிறது. பைத்தானில் நிரல் எழுதலாம். நல்ல ஒருங்கிணைந்த நிரலாக்கச் சூழல் (IDE) உண்டு. குறிப்பிட்ட வேலைகளுக்கு அப்படியே கோர்த்துக் கொள்ளும் பாகங்களும் (shields) கிடைக்கின்றன. வெளிப்புற நிகழ்வுகளைப் பொறுத்து படங்களையும் வீடியோக்களையும் எடுக்க சமிக்ஞை அனுப்பலாம். தொழில்முறை இயந்திரப் பார்வை பயன்பாடுகளுக்கு நீங்கள் முழு சார்த்தி (global shutter) படக்கருவித் தொகுதியை வாங்கலாம். கூடுதல் சிறப்பு படக்கருவி வில்லைகள் பயன்படுத்த விரும்பினால், அவற்றை எளிதாக வாங்கி இணைக்கலாம்.

ஹஸ்கி லென்ஸ் (HuskyLens)

ஹஸ்கி லென்ஸ் எளிதில் பயன்படுத்தக்கூடிய இயந்திரப் பார்வை உணரி ஆகும். இது மனித முகம் அடையாளம் காணல் (face recognition), பொருள் கண்காணிப்பு, பொருள் சுவடுதொடரல் (object tracking), கோட்டின் மீது செலுத்தல், வண்ண அடையாளம் காணல் (color

recognition) மற்றும் QR குறியீடு அடையாளம் காணல் போன்ற பல செயல்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. அர்டுயினோ (Arduino) நுண்செயலி, ராஸ்பை (Raspberry Pi) கையடக்கத் கணினி போன்றவற்றுடன் இணைத்துப் பயன்படுத்தலாம்.

ஹஸ்கிலென்ஸ் பயன்படுத்த மிகவும் எளிதானது. செயல்பாட்டு பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலம் வினைச்சரங்களை (algorithms) மாற்றலாம். கற்றல் பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலம், ஹஸ்கி லென்ஸ் புதிய பொருட்களைக் கற்றுக்கொள்ளத் தொடங்கும். அதன் பிறகு, ஹஸ்கி லென்ஸ் அவற்றை அடையாளம் காண முடிகிறது.

ஜெவாய்ஸ் (JeVois)

பொருட்களின் இணையம் (IoT), கணினிப் பார்வை, திறன்மிகு வீடு (smart home) மற்றும் எந்திரனியல் (robotics) ஆகியவற்றிற்கான ஆழ்ந்த கற்றல் திறன்மிகு படக்கருவி. அர்டுயினோ (Arduino) போன்ற நுண்செயலிகளுடன் இணைக்கலாம்.

பிக்ஸி 2 (Pixy 2)

அர்டுயினோ (Arduino) நுண்செயலி மற்றும் ராஸ்பை (Raspberry Pi) கையடக்கத் கணினியுடன் நேரடியாக இணைக்கலாம். ஆனால் இதில் நாம் நிரல் எழுத முடியாது. அவர்கள் கொடுத்துள்ள செயலிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

அர்டு கேம் (ArduCAM)

அர்டுயினோ (Arduino), ராஸ்பை (Raspberry pi) போன்ற கையடக்க நுண்செயலிகள் மற்றும் கணினிகளுடன் இணைந்து இயங்கவல்லது. ஆனால் இதில் பைதான் நிரல் வேலை செய்யாது.

நன்றி

1. OpenMV Cam M7

காணொளியை செயல்படுத்தல் (Video processing)

காணொளித் தாரையை (streaming video) செயல்படுத்துவது என்பது தொடர்ச்சியான செயல்முறை அல்ல. நாம் காணொளியைக் கையாளும்போது சட்டகங்களை (frames) தனித்தனியாகத்தான் செயல்படுத்துகிறோம். ஏனெனில் ஒவ்வொரு சட்டகமும் ஒரு படம் தானே.



உற்பத்தியில் கணினிப் பார்வை

சட்டகம் கவர்வி (Frame grabber)

சட்டகம் கவர்விகள் ஓடும் காணொளியில் நம் பகுப்பாய்வுக்குத் தேவையான சட்டகங்களைப் பிரித்தெடுத்து அனுப்பும் வேலையைச் செய்பவை.

முன் காலத்தில் கணினியில் விரிவாக்க அட்டைகள் (expansion cards) சேர்த்து சட்டகம் கவர்வி வேலைக்குப் பயன்படுத்துவோம். இப்பொழுது சட்டகம் கவர்வி உள்ள படக் கருவிகளே வருகின்றன. முன்னர் சட்டகம் கவர்விகள் ஒரு

சட்டகத்தை சேமிக்கும் அளவுக்கு நினைவகம் மட்டுமே கொண்டிருந்தன. ஆனால் இப்பொழுது வருபவை பல சட்டங்கங்ளை சேமிக்க முடியும்.

நூறு சட்டகங்களுக்கு ஒன்றைப் பிடித்தல்

நம்முடைய வினைச்சரத்தைப் (algorithm) பொருத்து நாம் வினாடிக்கு ஒரு சட்டகம் அல்லது நூறு சட்டகங்களுக்கு ஒன்று என்று கவரவேண்டிவரலாம். இதற்கு முதலில் நம்முடைய நிரலில் வினாடிக்கு எத்தனை சட்டகங்கள் (frames per second) என்று எண்ண வேண்டும்.

நிகழ்நேரத்தில் பொருட்களை அடையாளம் கண்டுபிடித்தல் (Real-time object detection)

நம்முடைய தொழிற்சாலையில் ஓடிக்கொண்டிருக்கும் செலுத்துப் பட்டையில் (conveyor belt) படம்பிடித்து அதைப் பகுப்பாய்வு செய்து அதற்குத் தகுந்த மாதிரி செயல்படுத்த வேண்டுமென்று வைத்துக்கொள்வோம். இம்மாதிரி படம் பிடித்தல், பகுப்பாய்வு செய்தல், மற்றும் முடிவெடுத்தல் ஆகியவற்றை உடனடியாக, அதாவது நிகழ் நேரத்தில் செய்ய வேண்டும். இம்மாதிரி நிகழ்நேர வேலைகளையும் ஓபன்சிவியில் செய்யமுடியும்.

நன்றி

1. INDUSTRY 4.0 AND MACHINE VISION

எந்திரனுக்குப் பார்வை
மென்பொருளாக ஓபன்சிவி

ராஸ் (ROS) தொகுப்பில் கணினிப் பார்வைக்கு ஓபன்சிவி (OpenCV)

ராஸ் (Robot Operating System – ROS) என்பது எந்திரன்களுக்குப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் கட்டற்ற திறந்தமூல இயங்குதளத் தொகுப்பு. இது ஆராய்ச்சி மற்றும் சோதனைகளுக்கு மட்டுமல்லாமல் வணிகரீதியாக விற்பனை செய்யப்படும் எந்திரன்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு முதன்மை கணினிப் பார்வை மென்பொருளாக கட்டற்ற திறந்தமூல ஓபன்சிவியைத் தேர்ந்தெடுத்துள்ளார்கள். ஆகவே ராஸ் நிரலகத் தொகுப்பில் ஓபன்சிவியும் சேர்த்தே அனுப்பப்படுகிறது.

ராஸ் வடிவப் (ROS format) படங்களை ஓபன்சிவி வடிவப் (OpenCV format) படங்களாக மாற்றல்



படக்கருவியை இடமும் வலமும் திருப்பியும் (pan) மேலும் கீழும் சாய்த்தும் (tilt) பார்க்கக் கூடிய தொழில்துறை ஆய்வு எந்திரன்

படக்கருவியை இடமும் வலமும் திருப்பியும் (pan) மேலும் கீழும் சாய்த்தும் (tilt) பார்க்கக் கூடிய தொழில்துறை ஆய்வு எந்திரன்

ராஸ் வடிவமைப்புப் படங்களை ஓபன்சிவி வடிவத்திற்கு மாற்ற முடியும். இதேபோல அதற்கு எதிர்மாறாகவும் மாற்ற முடியும். சிவி பாலம் (CvBridge) என்பது ராஸ் நிரலகமாகும், இது ராஸ் மற்றும் ஓபன்சிவிக்கு இடையில் மேற்கண்ட வேலையைச் செய்ய ஒரு இடைமுகத்தை வழங்குகிறது.

ஆன்ட்ராய்டு திறன் பேசி செயலி

மேற்கண்ட வேலைகளை ஆன்ட்ராய்டு திறன் பேசி செயலியில் ஜாவா நிரல் எழுதியும் செய்யலாம்.

நன்றி

1. Pan/Tilt Minibot with Go-Pro Camera for Industrial Inspection

திறன்மிகு படக்கருவிகள் (Smart cameras)

நாம் இதுவரை பார்த்தவை படக்கருவி தனியாகவும் கணினி தனியாகவும் உள்ள இயந்திரப் பார்வை அமைப்புகள். படக்கருவியுடன் கணினியும் சேர்ந்தே வந்தால் இவற்றை திறன்மிகு படக்கருவிகள் என்று சொல்கிறோம். இவை பல பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வாக அமைகின்றன:

- கம்பிவடம் படக்கருவியிலும் கணினியிலும் சரியாகப் பொருந்துகிறதா, சமிஞ்சை சரியாக வந்துசேர்கிறதா என்று பார்க்கும் பிரச்சினை நமக்குக் கிடையாது.
- அளவும், எடையும் குறைவு. இது எந்திரன் (Robot) போன்ற நகரும் பயன்பாடுகளில் மிகவும் வசதியானது.
- செலவும் குறைவு.

படக்கருவி, கணினி, சட்டகம் கவர்வி (frame grabber), உள்ளீடு/வெளியீடு நீட்டிப்புப் பலகை (I/O extension board) மற்றும் ஒளி அமைப்பு (lighting) ஆகியவற்றை திறன்மிகு படக்கருவிகள் ஒரே அடக்கமான பெட்டியில் ஒருங்கிணைக்கின்றன.



திறன்மிகு படக்கருவி

தொழில்துறைக்கான திறன்மிகு படக்கருவிகள் (Industrial smart cameras)

திறன் மிகு படக்கருவிகள் படத்தை எடுப்பது மட்டுமல்லாமல் படங்களிலிருந்து பயன்பாட்டுக்குத் தேவையான தகவல்களையும் பிரித்தெடுக்கும் திறன் கொண்டவை. இதன் விளைவாக நிகழ்வு அறிவித்தல் (event notification) மற்றும் அவ்விடத்திலேயே ஏற்பு அல்லது நிராகரிப்பு முடிவுகளை எடுத்தல் (localized accept/reject decision making) ஆகிய பல வேலைகளை ஆதி முதல் அந்தம் வரை முழுமையாகச் செய்ய இயலும்.

பொருத்துதல் (mounting) மற்றும் நேரமைத்தல் (aligning) எளிது

படக்கருவி மற்றும் விளக்குகள் ஒரே சாதனத்துக்குள் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே இவற்றைத் தேவையான இடத்தில் பொருத்த ஒரேயொரு வளைவுதாங்கி (mounting bracket) மட்டுமே தேவைப்படுகிறது. மேலும் அச்சு சீரமைப்பு (axis alignment) செய்வதும் தேவையில்லை.

எந்திரன்களில் பொருத்தத் தோதாக கையடக்க அளவு (Compact unit for mounting on robots)

ஒளி அமைப்புத் தொகுதி, படவில்லை மற்றும் கட்டுப்படுத்தி (controller) ஆகியவை கச்சிதமான பெட்டியில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு, ஒரு சிறிய எந்திரனில் பொருத்துவதற்கு இது வசதியானது. இந்த ஒற்றை சாதனத் தீர்வில் படக் கருவிக்கும் பெருக்கிக்கும் (amplifier) இடையில் எந்த இணைப்புகளையும் செய்ய வேண்டிய அவசியமுமில்லை.

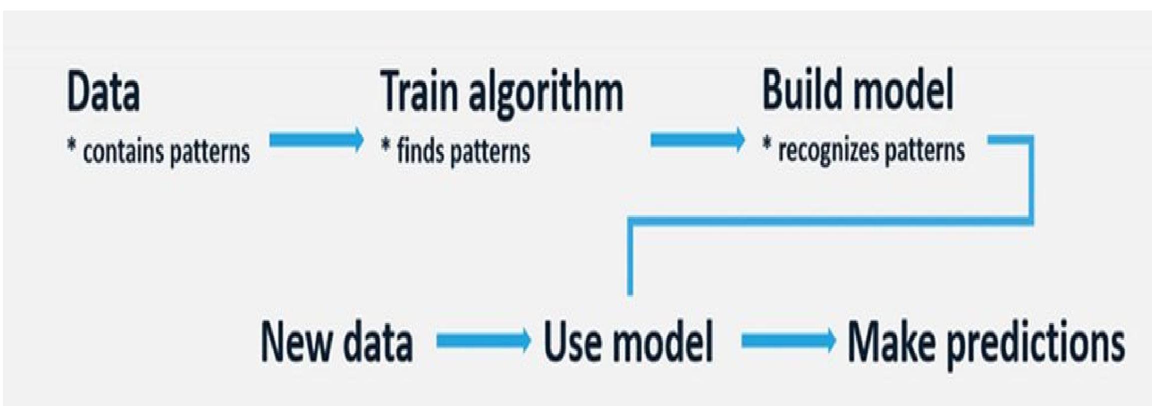
நன்றி

1. Smart camera by Cognex Corporation, Germany

கணினிப் பார்வையும் இயந்திரக் கற்றலும் (Machine learning)

இயந்திரக் கற்றல் (Machine learning)

கணினிப் பார்வை வேலைகளுக்குத் தோதாக பல வினைச்சரங்கள் (algorithm) ஓபன்சிவியில் நிரலகங்களாக உள்ளன என்று முன்னர் பார்த்தோம். இயந்திரக் கற்றல் முறையில் பல்லாயிரம் படங்களையும் அவற்றைக் கைமுறையாக வகைப்படுத்திய தரவுகளையும் உள்ளீடு செய்வோம். இவற்றைப் பார்த்து வடிவமைப்பைக் (pattern) கணினி அடையாளம் கண்டுகொள்ளும் (recognize). பின்னர் நீங்கள் ஒரு புதிய படத்தை உள்ளிட்டால் முன்னர் கற்றுக்கொண்ட மாதிரியைப் (model) பயன்படுத்தி இதன் வகையை ஊகம் செய்ய (predict) முடியும்.



இயந்திரக் கற்றல் படிநிலைகள்

ஆழ்ந்த கற்றல் (Deep learning)

இது இயந்திரக் கற்றலிலேயே ஒரு மேம்பட்ட வழிமுறை. ஆழ்ந்த கற்றல் பயன்பாடுகள் மனித மூளையின் நரம்பியல் பிணையம் போன்ற அடுக்கு கட்டமைப்பைப் பயன்படுத்துகின்றன. ஆழ்ந்த கற்றல் வந்ததும் துல்லியங்களுக்கு பெரிய உந்துதல் கிடைத்தது. கணினிப் பார்வை அமைப்புகளை உருவாக்க எடுக்கப்பட்ட நேரம் பல மாதங்களிலிருந்து சுருங்கியது. சில ஆண்டுகளில், ஆழ்ந்த

கற்றல் கணினி பார்வையை முற்றிலுமாக பாதித்துள்ளது. பட வகைப்பாடு, பொருள் கண்டறிதல் போன்ற சில அடிப்படை பணிகளுக்கு கூட, ஒவ்வொரு சில மாதங்களுக்கும் அதிநவீன முறைகள் மற்றும் துல்லியங்கள் மாறிக்கொண்டே இருக்கின்றன.

ஆழ்ந்த கற்றல் சட்டகங்கள் (Deep Learning frameworks)

கூகிள் திறந்த மூலமாக வெளியிட்ட டென்சார்ஃப்ளோ (Tensorflow), முகநூல் திறந்த மூலமாக வெளியிட்ட பைடார்ச் (Pytorch) மற்றும் பெர்க்லி பல்கலைக்கழகம் திறந்த மூலமாக வெளியிட்ட கஃபே (Caffe) ஆகிய மூன்று சட்டகங்களைப் பார்ப்போம். ஏனெனில் இவை மூன்றிலும் பயிற்சி அளித்த மாதிரிகளை மட்டுமே ஓபன்சிவியில் பயன்படுத்த இயலும்.

பட வகைப்பாடு, பொருள் கண்டறிதல், பகுதிப் பிரிப்பு (segmentation) மற்றும் பலவற்றை உள்ளடக்கிய கணினிப் பார்வை பணிகளில் ஆழ்ந்த கற்றல் வழிமுறைகள் முன்னர் கண்டிராத துல்லியத்தைப் பெறும் திறன் கொண்டவை.

ஆண்டிராய்டு சாதனத்தில் ஆழ்ந்த கற்றல் (Deep networks on Android device)

ஆண்டிராய்டு சாதனத்தில் ஓபன்சிவி ஆழ்ந்த கற்றல் நிரல்கூறு (OpenCV deep learning module) பயன்படுத்தி பொருட்களை அடையாளம் கண்டு வகைப்படுத்துவது எப்படி என்று பயிற்சிகள் இணையத்தில் உள்ளன.

நன்றி

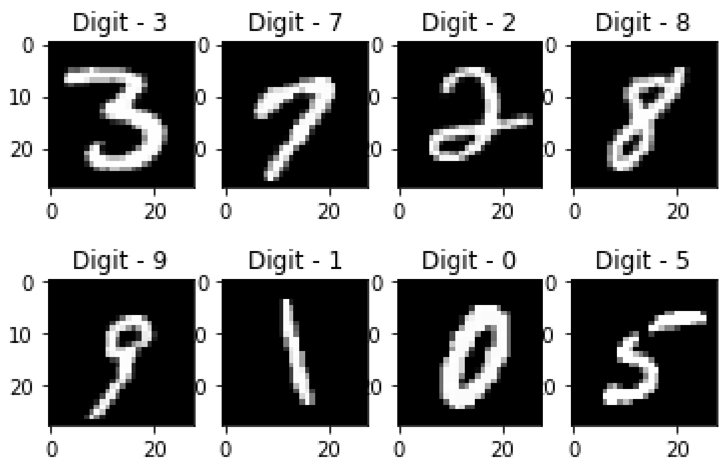
1. Machine Learning – Blog

படத் தரவுத்தளங்கள்

இயந்திரக் கற்றலுக்கு படத்தரவுகள் அவசியம்

இயந்திரக் கற்றல் முறையில் பல்லாயிரம் படங்களையும் அவற்றைக் கைமுறையாக வகைப்படுத்திய தரவுகளையும் உள்ளீடு செய்யவேண்டும் என்று முன்னர் பார்த்தோம். இம்மாதிரி படங்களும், தரவுகளும் நமக்கு எங்கிருந்து கிடைக்கும்?

எம்னிஸ்ட் (MNIST)



எம்னிஸ்ட் (MNIST) - கையால் எழுதிய இலக்கங்கள்

இது கையால் எழுதப்பட்ட இலக்கங்களின் பெரிய தரவுத்தளமாகும். இது பொதுவாக பல்வேறு இயந்திரக் கற்றல் பட வகைப்படுத்தல் (classification) முறைகளில் பயிற்றுவிக்கவும், சோதனை செய்யவும் பயன்படுகிறது.

சிஃபார் (CIFAR)

இந்தத் தரவுத்தளத்தில் வானூர்திகள், சீருந்துகள், பறவைகள், பூனைகள், மான்கள், நாய்கள், தவளைகள், குதிரைகள், கப்பல்கள் மற்றும் சரக்குந்துகள் ஆக பத்து வெவ்வேறு வகைகளில் படங்கள் கிடைக்கும்.

நார்ப் (NORB)

இந்தத் தரவுத்தளத்தில் பல்வேறு ஒளி மற்றும் தோற்ற அமைவில் பொம்மைகளின் தொலைநோக்கிப் படங்கள் (binocular images) உள்ளன. முப்பரிமாணப் பொருட்களை அடையாளம் கண்டுகொள்ளும் சோதனைகளுக்காக இந்த தரவுத்தளம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் விலங்குகள், மனித உருவங்கள், வானூர்திகள், சரக்குந்துகள் மற்றும் சீருந்துகள் வகைகளைச் சேர்ந்த ஐம்பது பொம்மைகளின் படங்கள் உள்ளன.

லேபல்-மி (Labelme)

எம்ஐடி (MIT) பல்கலை இந்த குறிப்புரைகள் கூடிய படங்களின் தரவுத்தொகுப்பை வெளியிடுகிறது. இது பல்வேறு கோணங்கள், அளவுகள் மற்றும் நோக்குநிலைகளில் படங்களைக் கொண்டுள்ளது. பலகோண எல்லைப் பெட்டியை (polygon bounding box) வரைவதன் மூலம் ஒரு படத்திற்குள் பல பொருட்களைக் குறிக்க இது அனுமதிக்கிறது.

தெருவிலிருந்து தெரியும் வீட்டு எண்கள் (Street View House Numbers – SVHN)

கூகிள் சாலை வரைபடங்களில் நீங்கள் தெருவிலிருந்து தெரியும் வீடுகளின் படங்களைப் பார்த்திருக்கலாம். இந்தப் படங்களில் தெரியும் வீட்டு எண்களின் படங்கள் மட்டும் இந்தத் தரவில் கிடைக்கின்றன.

கோகோ (COCO – Common Objects in Context)

கோகோ என்பது ஒரு பெரிய அளவிலான பொருள் கண்டறிதல், பகுதிப் பிரிப்பு (segmentation) மற்றும் படவிளக்கம் கொடுத்தல் (captioning) தரவுத்தொகுப்பு ஆகும். இதில் பொருட்களைச் சுற்றி எல்லைப் பெட்டிகளும் உள்ளன.

படவலை (ImageNet)

சொல்வலை (Wordnet) என்பது சொற்களுக்கு இடையிலான சொற்பொருள் உறவுகளைச் சித்தரிக்கும் தரவுத்தளம். சொல்வலையில் உள்ள ஒவ்வொரு பொருளுள்ள கருத்தும், பல சொற்கள் அல்லது சொற்றொடர்களால் விவரிக்கப்படலாம். இது “ஒத்த தொகுப்பு (synset)” என்று அழைக்கப்படுகிறது. சொல்வலையில் ஒரு லட்சத்துக்கும் மேற்பட்ட ஒத்த தொகுப்புகள் உள்ளன. இவற்றில் பெரும்பாலானவை பெயர்ச்சொற்கள்.

படவலை என்பது சொல்வலை வரிசைக்கு ஏற்ப ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட ஒரு படத் தரவுத்தொகுப்பு. படவலையில் ஒவ்வொரு ஒத்த தொகுப்பையும் விளக்குவதற்கு சுமார் ஆயிரம் படங்கள் கிடைக்கும். பெரும்பாலான படங்களுக்கு குறிப்புரைகளும், எல்லைப் பெட்டிகளும் உண்டு.

நன்றி

1. Handwritten Digit Recognition using Machine Learning by Himanshu Beniwal

கற்றல் தரவு தயார் செய்தல்

புதிய பணியாளருக்குப் பயிற்சி கொடுப்பது போலவேதான்

நீங்கள் கைமுறையாக வகைப்படுத்தல் (classification) செய்து கொண்டிருக்கிறீர்கள் என்று வைத்துக் கொள்வோம். ஒரு புதிய பணியாளருக்குப் பயிற்சி அளிக்க வேண்டும். என்ன செய்வீர்கள்? நீங்கள் வகைப்படுத்திய மாதிரிகளைக் காட்டி அதேபோல் செய்யச் சொல்வீர்கள் அல்லவா? எந்திரக் கற்றலில் பழக்குவதும் அதேபோல் தான். கைமுறையாக வகைப்படுத்திய படங்கள் ஆயிரக்கணக்கில் தேவை.

தரவுத்தளங்களில் உள்ள படங்களை முடிந்தால் பயன்படுத்தலாம்

படத்தொகுப்பில் ஒரு வடிவமைப்பைக் (pattern) கண்டுபிடிப்பது போன்ற எளிய கணினிப் பார்வை திட்டங்களுக்கு பொதுவில் கிடைக்கும் படத் தரவுத்தொகுப்புகள் போதுமானதாக இருக்கும். ஆனால் மிகவும் சிக்கலான கணினிப் பார்வை பயன்பாடுகளுக்கு, நீங்கள் ஒரு துல்லியமான தீர்வை உருவாக்கத் தேவையான பயிற்சித் தரவுகளை எவ்வாறு தயாரிப்பது?

படவலை (ImageNet) மற்றும் கோகோ (COCO – Common Objects in COntext) போன்ற திறந்த மூலத் தரவுத்தொகுப்புகளைப் பயன்படுத்தமுடியுமா என்று முதலில் பார்க்கலாம். அப்படி முடியவில்லை என்றால் நாம் தரவுகளைக் கைமுறையாகத் தயார் செய்ய வேண்டும்.

தரவுகளை வகைப்படுத்தலும் குறியிடுதலும் (Classifying and labeling)

நம்முடைய வேலைக்குத் தகுந்த படங்களை சேகரித்து விட்டோம் என்று வைத்துக் கொள்வோம். அடுத்து இந்தத் தரவுத் தொகுப்புகளை வகைப்படுத்துதல் மற்றும் குறியிடுதல் நம்முடைய பெரும்பாலான நேரத்தை

எடுக்கும். இந்த வேலையை எளிதாக்கவும் துரிதப்படுத்தவும் நமக்குத் தோதான கருவிகள் தேவை.

படக் குறிப்புரைக் (annotation) கருவிகள்



லேபல்-ஐஎம்ஜி படக் குறிப்புரைக் கருவி

பொதுவாக பொருள் கண்டறிதல் பணிக்கு எல்லைப் பெட்டிகள் வரைந்து குறியிட வேண்டும். இம்மாதிரி வேலைகளுக்கு லேபல்-ஐஎம்ஜி (LabelImg), விசிஜி படக் குறிப்புரைக் கருவி (VGG Image Annotator), இமேஜ்-டாக்கர் (ImageTagger) போன்ற பல கட்டற்ற திறந்த மூலக் கருவிகள் உள்ளன.

நன்றி

1. LabelImg Annotator

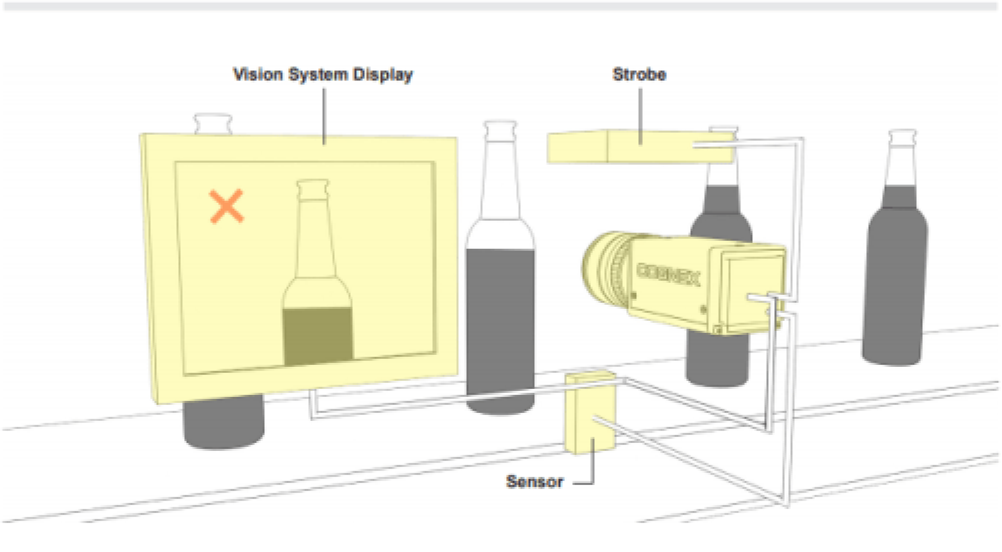
சோதனை அமைப்புகள்
(Inspection systems)

அடுத்து கணினிப் பார்வை அமைப்புகளைத் தொழில்துறையில், மேலும் குறிப்பாகத் தயாரிப்பில், பயன்படுத்தும் சில வழிமுறைகளைப் பார்ப்போம்.

பார்வை சோதனை அமைப்புகள் என்றால் என்ன?

பார்வை சோதனை அமைப்புகள் (இயந்திரப் பார்வை அமைப்புகள்) பல்வேறு தொழில்துறை மற்றும் உற்பத்தி வேலைகளில் பட அடிப்படையிலான சோதனையைத் தானியங்கி முறையில் வழங்குகின்றன. 2D மற்றும் 3D இயந்திரப் பார்வை அமைப்புகள் இப்போது பொதுவாகத் தானியங்கி சோதனை (automated inspection), எந்திரன் வழிகாட்டுதல் (robot guidance), தரக் கட்டுப்பாடு (quality control), தரம் மற்றும் அளவு வாரியாகப் பிரித்தல் (sorting) மற்றும் பல வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பார்வை சோதனை அமைப்புகள் என்ன செய்ய முடியும்



புட்டி நிரப்பு நிலை சோதனை

இம்மாதிரி திறன் சோதனை அமைப்புகள் (intelligent inspection systems) படக் கருவிகள் மற்றும் ஒளி அமைப்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. கணினிப்பார்வை அமைப்புகள் பாகங்களை அளவிட முடியும், பாகங்கள் சரியான நிலையில் உள்ளனவா என்று பார்க்க முடியும், மற்றும் பாகங்களின் வடிவத்தைக் கண்டறிய முடியும். மேலும், அதிவேகத்தில் பாகங்களை அளவிடவும் மற்றும் வகைப்படுத்தவும் இயலும்.

பொதியல் சோதனை (Packaging inspection)

மாத்திரைகள் மற்றும் பொதிமருந்து மாத்திரைகளை (capsules) புட்டிகளில் நிரப்பும் போது துல்லியமாக எண்ணுவது மருந்து தயாரிப்பில் மிகவும் முக்கியமான வேலை. மேலும் உடைந்த அல்லது ஓரளவே உருவான மாத்திரைகளைக் கண்டுபிடித்து நீக்க வேண்டும்.

ஒரு மாத்திரை குறைபாடுடையதாகக் கருதப்பட்டால் அதை நீக்குவதையும் மற்றும் எண்ணுவதையும் கணினிப்பார்வை ஆய்வு முறை செயல்படுத்துகிறது.

துணை உலோக ஆக்சைடு குறைகடத்தி (CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor) பட உணரிகள் கொண்ட உயர் செயல்திறன் படக்கருவிகள் கடந்த சில ஆண்டுகளில் கணிசமாக விலை

குறைந்துள்ளன. இது உற்பத்தியின் போது உயர் தெளிவுத்திறனில் (higher resolution) ஆய்வு செய்ய வழி செய்கிறது.

நன்றி

1. Bottle fill-level inspection example

தயாரிப்பு மற்றும் பாகங்களைத் தொகுத்தல் (Product and Component Assembly)

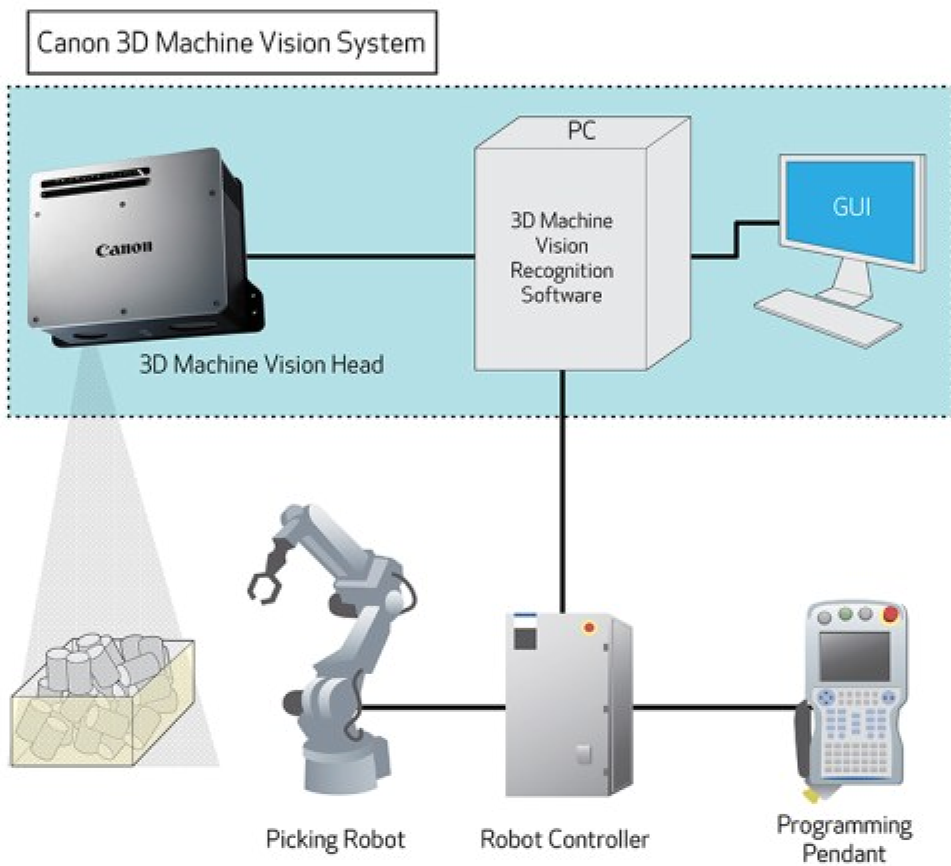
செலுத்துப்பட்டையில் (conveyor belt) வரும் பாகங்கள் ஒற்றையாக வரும். மேலும் இவை ஒரே திசையமையில் இருக்கக் கூடும். இவற்றை ஒவ்வொன்றாக எந்திரனின் கைப்பிடியில் பிடித்து எடுப்பது அவ்வளவு கடினமான வேலை அல்ல. பலவிதமான பாகங்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வந்தாலும் பாகங்களை அவற்றின் வடிவம் (shape), அளவு (size) மற்றும் பட்டைக்குறி (barcode) மூலம் அடையாளம் கண்டுகொள்ளலாம்.

ஆனால் கலன்களில் (bin) கொட்டி வைத்திருக்கும் பாகங்கள் சீரற்ற திசையமைவில் (random orientation) இருக்கும். இவற்றை எந்திரனின் கைப்பிடியில் பிடித்து எடுப்பது சவாலான வேலை. இதற்கு முப்பரிமாண கணினிப்பார்வை தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தவேண்டும்.

முப்பரிமாணப் புள்ளி மேகம் (3D Point Cloud)

புள்ளி மேகம் என்பது விண்வெளியில் உள்ள தரவுப் புள்ளிகளின் தொகுப்பாகும். புள்ளிகள் ஒரு முப்பரிமாணப் பொருளைக் குறிக்கும். ஒவ்வொரு புள்ளியும் அதன் X, Y மற்றும் Z ஆயத்தொலைவுகளைக் கொண்டுள்ளது. புள்ளி மேகங்களைப் பொதுவாக முப்பரிமாண இயந்திரப் பார்வை படக்கருவிகளால் (stereo machine vision camera) தயாரிக்கலாம்.

கலனிலிருந்து பாகங்களை எடுத்தல் (Bin Picking) இப்போது இயந்திரப் பார்வையைப் பயன்படுத்துகிறது



இயந்திரப் பார்வை உதவியுடன் கலனிலிருந்து பாகங்களை எடுத்தல்

கண்ணால் பார்ப்பதை யோசிக்காமலேயே கையால் பிடித்து எடுக்கும் லாகவம் மனிதர்களுக்கு எளிய கைத்திறமை. ஆனால் இயந்திரப் பார்வை இருந்தாலும் எந்திரனுக்கு ஒரு கலனில் கொட்டி வைத்திருக்கும் பாகங்களில் ஒன்றைப் பிடித்து எடுப்பது எளிதான வேலை அல்ல.

ஆகவே ஒரு எந்திரன் ஒரு கலனிலிருந்து சீரற்ற பொருட்களைத் திறம்பட எடுக்க, அதற்கு ஒரு புள்ளி மேக வரைபடம் (point cloud map) தேவைப்படுகிறது. புள்ளி மேகத்தை உருவாக்க, ஒரு முப்பரிமாண இயந்திரப் பார்வை படக்கருவி (stereo machine vision camera) தேவை. பின்னர் ஒரு குறிப்பிட்ட உருப்படியை எந்திரன் கைப்பிடியில் பிடித்தெடுத்து அடுத்த வேலையைச் செய்ய முடியும்.

இவை அனைத்தும் உற்பத்தி வரிசையின் செயல்திறனை அதிகரிக்க உதவுகிறது. அதிக செலவு செய்து தயாரிப்பை திரும்பவும் வாங்கி பழுதுபார்த்தல் (recall) எண்ணிக்கையை குறைக்கிறது. ஆக இது

உற்பத்தித்திறனை அதிகரிக்கிறது மற்றும் இறுதியில் நுகர்வோரை மகிழ்ச்சியாக வைத்திருக்கிறது.

நன்றி

1. 3D Machine Vision for Bin Picking – Canon

தரம் பிரித்தல் மற்றும் வகைப்படுத்தல்

ஜவுளித் தொழிற்சாலை மற்றும் கிடங்குகளில் ரகவாரியாகப்பிரித்தல்

ஜவுளித் தொழிற்சாலை மற்றும் கிடங்குகளில் வண்ணம் மற்றும் வடிவமைப்புபடி எண்ணுதல் மற்றும் ரகவாரியாகப் பிரித்தல் வேலைகளை கணினிப்பார்வை மூலம் செய்வதால் செலவைக் குறைக்க முடியும். இதற்கு நம் கணினிப்பார்வை அமைப்பு முதலில் செலுத்துப் பட்டையில் நகரும் ஜவுளிகளின் படத்தைப் பிடிக்கிறது. அடுத்து விளிம்பு கண்டறிதலைப் பயன்படுத்தி வடிவங்களை அடையாளம் காண்கிறது. கடைசியில் நாம் முன்னர் பார்த்தபடி ஹ்யூ உருமாற்றம் (Hough transform) பயன்படுத்தி வடிவியல்வாரியாகப் பிரித்தெடுக்கிறது.



துணிகளின் நெசவமைப்பு

விலங்குத்தோல், மரப்பலகை போன்ற இயற்கைப் பொருட்களை பழுது வாரியாகப் பிரித்தல்

காலணி, கைப்பை போன்ற பல தயாரிப்புகளுக்கு விலங்குத்தோல் (Leather) பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உற்பத்தி செயல்முறைக்குத் தகுதியான பகுதியின் அளவை அடிப்படையாகக் கொண்டு விலங்குத்தோலை பல தர நிலைகளாக வகைப்படுத்த வேண்டும். இதன்படி தரநிலைகள் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. விலங்குத்தோல் ஒவ்வொன்றின் விலையும் அதன் தரத்தின்படி இருப்பதால், ஒவ்வொரு வர்த்தக பரிவர்த்தனைக்கும் சச்சரவுகளைக் குறைக்க இதுபோன்ற வழிகாட்டுதல்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

இது தொடர்பான பேச்சுவார்த்தை எப்போதும் விற்பவர்கள் மற்றும் வாங்குபவர்களுக்கிடையே கூடுதல் செலவு மற்றும் சர்ச்சையை ஏற்படுத்துகிறது. வழக்கமாக குறைபாடுள்ள பகுதிகளை (defective areas) அனுபவமிக்க வல்லுநர்கள் கைமுறையாகக் குறிப்பார்கள். இந்த செயல்முறை நம்பகமானதல்ல, ஏனெனில் இது தனிநபர் அபிப்பிராயத்தை அதிகம் சார்ந்துள்ளது.

இன்றுவரை, தொழில்களில் குறைபாடு கண்டறிதல் மற்றும் அடையாளம் குறிக்கும் நடைமுறைகள் இன்னும் அதிகம் பயிற்சி பெற்ற ஆய்வாளர்களால் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. எனவே, இம்மாதிரி குறைபாடுகளை அடையாளம் குறிக்கும் பணிகளின் சர்ச்சையையும், செலவையும் குறைக்க இயந்திரப் பார்வை நுட்பம் அவசியம்.

தரவாரியாக வரிசைப்படுத்தல் மற்றும் எண்ணுதல் (Sorting and counting)

சென்னையிலுள்ள தயாரிப்பு நிறுவனம் என்ஜின் தயாரிப்பாளர்களுக்குத் தேவையான பல்வேறு வகையான பிஸ்டன் வளையங்களைத் (piston rings) தயாரித்து சரியான எண் மற்றும் வகைகளில் தொகுத்து அனுப்ப வேண்டும்.

ஒவ்வொரு தொகுப்பிலும் வளையங்களை வரிசைப்படுத்துவதும் எண்ணுவதும் வேலைகொள்வதாகவும் அதிக நேரம் எடுப்பதாகவும் இருந்தது. ஏனெனில் ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் 100 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வளையங்கள் குறைந்தபட்ச அகலம் 0.3 மிமீ முதல் 0.8 மிமீ அகலம் வரை வேறுபடுகின்றன. வளையங்களின் துல்லியமான

எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவது மிகவும் முக்கியமானது. மேலும் இது பிஸ்டன் தொகுக்கும்போது குழப்பத்தைத் தவிர்க்க உதவுகிறது. ஏனெனில் தொகுப்பில் கூடுதல் வளையங்கள் இருந்தாலும் அல்லது போதுமான வளையங்கள் இல்லாவிட்டாலும் தொகுப்பைக் கைமுறையாக மறுபரிசீலனை செய்ய வேண்டும்.

ஆகவே இந்த வேலைக்கு கணினிப்பார்வை அமைப்பை இந்தத் தொழிற்சாலையில் நிறுவினர். இது மென்பொருள் விளிம்புகளைக் கண்டுபிடிப்பதன்மூலம் வளையங்களைக் கணக்கிடுகிறது. முன்னர் நூறுக்கு மேற்பட்ட வளையங்களைக் கைமுறையாக எண்ணுவது ஐந்து நிமிடங்களுக்கு மேல் எடுத்தது. இந்தத் தானியங்கி இயந்திரம் பத்து வினாடிகளில் இப்பணியை முடிக்கிறது.

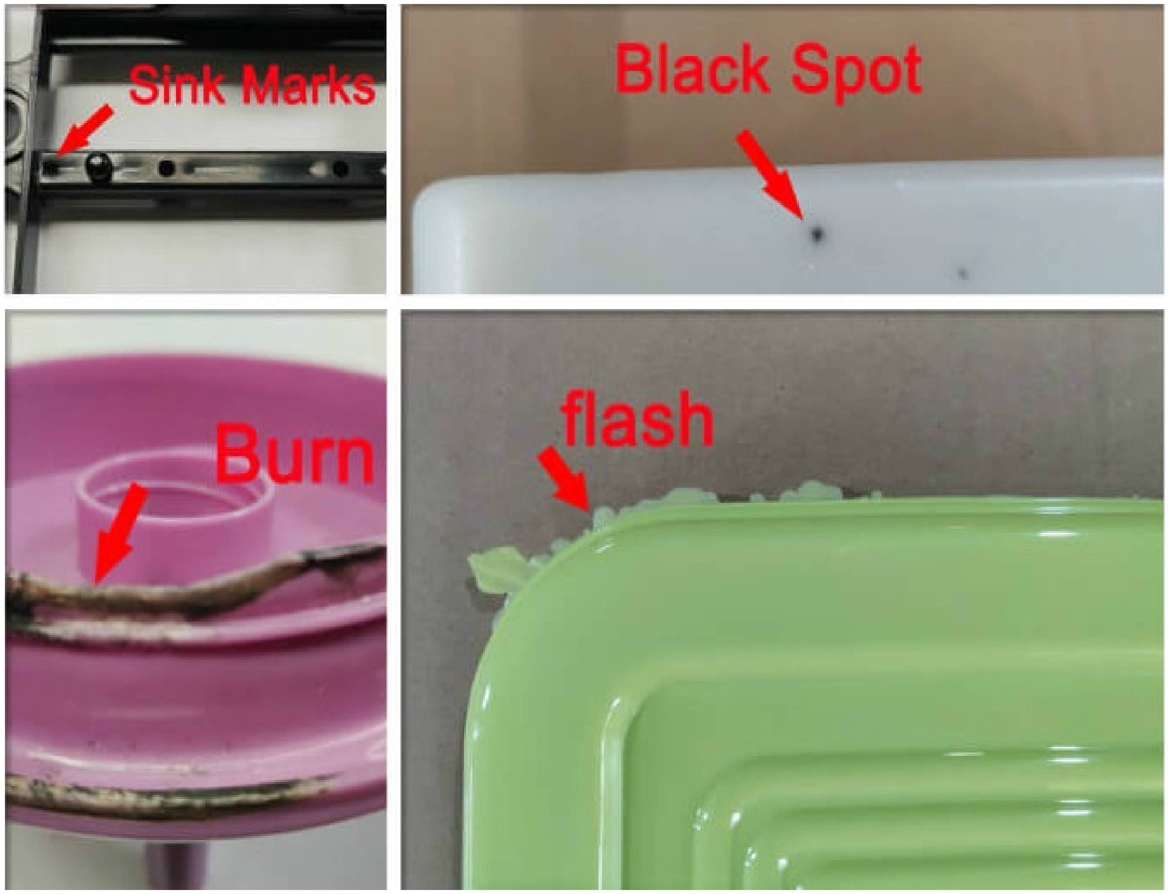
1. Woven Fabric Pattern Recognition and Classification

மேற்பரப்பு குறைபாடு சோதனை (surface defect inspection)

உலோக பாகங்களின் மேற்பரப்பு குறைபாடு சோதனை

மேம்பட்ட 2D மற்றும் 3D மேற்பரப்பு குறைபாடு ஆய்வு அமைப்புகள் இந்த வேலைக்குப் பயன்படுகின்றன. குறிப்பாக உலோக பாகங்களின் பொருளிலோ அல்லது உற்பத்தியிலோ இருக்கும் ஒடுக்கங்கள் (dents), நுண்துளைகள் (pores), சில்லுகள் (chips), பொளிந்த வடுக்கள் (pits), நிறமாற்றம், துரு, கீறல்கள், காடிகள் (grooves) போன்ற பழுதுகளை நம்பத்தகுந்த முறையில் கண்டறிய முடியும். 2D மற்றும் 3D சோதனைகளை சேர்ந்து செய்வதால் தவறான நிராகரிப்பு வீதத்தைக் (false reject rate) குறைக்க முடியும்.

நெகிழி பாகங்களின் மேற்பரப்பு குறைபாடு சோதனை



நெகிழி பாகங்களில் மேற்பரப்பு குறைபாடுகள்

நெகிழி பாகங்களை அச்சு வார்ப்பு செய்யும் போது தீய்தல் (burn), கருப்பு புள்ளிகள் (black spots), போதா நிரப்புதல் (insufficient filling), மேற்பரப்பு கீறல்கள் மற்றும் விரிசல்கள் (surface scratches and cracks), குமிழிகள் (bubbles) போன்ற பல்வேறு மேற்பரப்பு குறைபாடுகள் வரக்கூடும். கச்சாப்பொருள், வார்ப்பு அச்சு, தயாரிப்பு வடிவமைப்பு மற்றும் வார்ப்பு எந்திரங்கள் காரணமாக இம்மாதிரி பாதிப்புகள் பெரும்பாலும் ஏற்படுகின்றன. வழக்கமாக அனுபவமிக்க பணியாளர்கள் மேற்பரப்பைப் பார்வையில் சோதனை செய்வர் அல்லது ஸ்ட்ரோபோஸ்கோப் (stroboscope) பயன்படுத்தியும் ஓரளவு கண்டறியலாம். இம்முறைகள் திறமையற்றவை மற்றும் பிழைகள் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. ஆனாலும் பெரும்பாலான நிறுவனங்கள் இன்னும் இத்தகைய முறைகளைப் பயன்படுத்துகின்றன.

சமீப காலங்களில், நெகிழி பாகங்களில் உள்ள குறைபாடுகளைக் கண்டறிய இயந்திரப் பார்வை தொழில்நுட்பத்தின் அடிப்படையில் தானியங்கி ஆய்வு முறைகள் புழக்கத்துக்கு வந்துவிட்டன. இவை நம்பத்தகுந்த முறையில் வேலை செய்கின்றன.

பூச்சு தடிமன் (coating thickness) அளவிடுதல்

எஃகு தயாரிப்பு நிறுவனங்களுக்கு பூச்சு தடிமனைத் துல்லியமாகக் கட்டுப்படுத்துவது மிக முக்கியமானது. ஏனெனில் அதிகப்படியான பூச்சு பயன்படுத்துவது லாபத்தை பாதிக்கிறது. அதே நேரத்தில் போதுமான பூச்சு இல்லாதது உத்தரவாத உரிமைகோரல்களுக்கு (warranty claims) வழிவகுக்கும். கணினிப் பார்வை அமைப்பு அரை மைக்ரான் முதல் 25 மைக்ரான் வரை உள்ள மிக மெல்லிய பூச்சு படலங்களைத் (thin film coatings) துல்லியமாக அளவிடுகிறது.

நன்றி

1. Troubleshooting Product Defects in Injection Molding

பணியாளர் பாதுகாப்பும் உடல்நலனும்

கீழ்க்கண்ட வேலைகளுக்கு கணினிப் பார்வைத் தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தலாம்:



தனிநபர் பாதுகாப்பு சாதனங்கள்

- அபாயகரமான பணியிடங்களில் தனிநபர் பாதுகாப்பு சாதனங்கள் (PPE – Personal Protective Equipment) அணியவேண்டும் என்ற வழிமுறைகளைப் பின்பற்றுதல்.
- அபாயகரமான வேதிப்பொருட்கள் (Chemicals) சரக்கு வைப்பு மற்றும் போக்குவரத்தைக் கண்காணித்தல்.
- மீண்டும் மீண்டும் செய்யும் வேலைகளில் காயமடைவதைத் (repetitive injury) தடுக்க பணிச்சூழலியல் (Ergonomics) மதிப்பீடு.

கட்டுமான தளத்தில் ஆபத்தான சூழ்நிலைகளைத் தவிர்த்தல்

செய்யும் வேலையைப் பொருத்து பணியிடங்களில் தலைக்கவசம், பாதுகாப்புக் கண்ணாடி போன்ற சாதனங்களை அணிவது அவசியம். முக்கியமாக ஆழ்கிணறு துளையிடுதல் (deep well drilling), அகழ்தல் (excavation) மற்றும் சுரங்கம் (mining) போன்ற எந்திரங்களை இயக்குபவர்கள் மேலும் பாதுகாப்பாக வேலை செய்ய வேண்டும். தெரிந்தோ தெரியாமலோ வேலை அவசரத்தில் பணியாளர்கள் இவற்றை அணியாவிட்டால் விபத்துக்குள்ளாகி காயமடைய நேரிடலாம். இவற்றைத் தடுப்பது நிறுவனத்தின் கடமை. நிகழ்நேர படக்கருவிகள், காணொளி பகுப்பாய்வுகள் போன்ற கணினிப் பார்வைத் தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி நிறுவனங்கள் பணியாளர்கள் செயல்பாட்டைக் கண்காணிக்க இயலும்.

பழுதடைவதை முன்னறிந்து பராமரித்தல் (Predictive maintenance)

எந்திரங்களில் வேலை செய்யும்போது எதிர்பாராதவிதமாக சில பாகங்கள் செயலிழந்தாலோ அல்லது திடீரென எந்திரமே நின்றுவிட்டாலோ விபத்துகள் ஏற்படலாம். பொருட்களின் இணையம் (IoT) பயன்படுத்தி எந்திரங்களின் மின்னோட்டம் (current), அதிர்வு (vibration), இரைச்சல் (noise) ஆகியவற்றைக் கண்காணிப்பதன் மூலம் பழுதடைவதை ஓரளவு முன்னறிந்து பராமரிக்க முடியும். இத்துடன் சில முக்கிய பாகங்களின் படங்களை எடுத்து மதிப்பீடு செய்வதன் மூலம் மேலும் துல்லியமாகப் பழுதடைவதை முன்னறிய முடியும்.

நன்றி

1. Personal Protective Equipment – Nist Institute, Chennai

FREETAMILEBOOKS.COM

மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகள்:

மின்புத்தகங்களைப் படிப்பதற்கென்றே கையிலேயே வைத்துக் கொள்ளக்கூடிய பல கருவிகள் தற்போது சந்தையில் வந்துவிட்டன. Kindle, Nook, Android Tablets போன்றவை இவற்றில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. இத்தகைய கருவிகளின் மதிப்பு தற்போது 4000 முதல் 6000 ரூபாய் வரை குறைந்துள்ளன. எனவே பெரும்பான்மையான மக்கள் தற்போது இதனை வாங்கி வருகின்றனர்.

ஆங்கிலத்திலுள்ள மின்புத்தகங்கள்:

ஆங்கிலத்தில் லட்சக்கணக்கான மின்புத்தகங்கள் தற்போது கிடைக்கப் பெறுகின்றன. அவை PDF, EPUB, MOBI, AZW3. போன்ற வடிவங்களில் இருப்பதால், அவற்றை மேற்கூறிய கருவிகளைக் கொண்டு நாம் படித்துவிடலாம்.

தமிழிலுள்ள மின்புத்தகங்கள்:

தமிழில் சமீபத்திய புத்தகங்களெல்லாம் நமக்கு மின்புத்தகங்களாக கிடைக்கப்பெறுவதில்லை. ProjectMadurai.com எனும் குழு தமிழில் மின்புத்தகங்களை வெளியிடுவதற்கான ஓர் உன்னத சேவையில் ஈடுபட்டுள்ளது. இந்தக் குழு இதுவரை வழங்கியுள்ள தமிழ் மின்புத்தகங்கள் அனைத்தும் PublicDomain-ல் உள்ளன. ஆனால் இவை மிகவும் பழைய புத்தகங்கள்.

சமீபத்திய புத்தகங்கள் ஏதும் இங்கு கிடைக்கப்பெறுவதில்லை.

சமீபத்திய புத்தகங்களை தமிழில் பெறுவது எப்படி?

அமேசான் கிண்டில் கருவியில் தமிழ் ஆதரவு தந்த பிறகு, தமிழ் மின்னூல்கள் அங்கே விற்பனைக்குக் கிடைக்கின்றன. ஆனால் அவற்றை நாம் பதிவிறக்க இயலாது. வேறு யாருக்கும் பகிர இயலாது.

சமீபகாலமாக பல்வேறு எழுத்தாளர்களும், பதிவர்களும், சமீபத்திய நிகழ்வுகளைப் பற்றிய விவரங்களைத் தமிழில் எழுதத் தொடங்கியுள்ளனர். அவை இலக்கியம், விளையாட்டு, கலாச்சாரம், உணவு, சினிமா, அரசியல், புகைப்படக்கலை, வணிகம் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பம் போன்ற பல்வேறு தலைப்புகளின் கீழ் அமைகின்றன.

நாம் அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகச் சேர்த்து தமிழ் மின்புத்தகங்களை உருவாக்க உள்ளோம்.

அவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்கள் Creative Commons எனும் உரிமத்தின் கீழ் வெளியிடப்படும். இவ்வாறு வெளியிடுவதன் மூலம் அந்தப் புத்தகத்தை எழுதிய மூல ஆசிரியருக்கான உரிமைகள் சட்டரீதியாகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் அந்த மின்புத்தகங்களை யார் வேண்டுமானாலும், யாருக்கு வேண்டுமானாலும், இலவசமாக வழங்கலாம்.

எனவே தமிழ் படிக்கும் வாசகர்கள் ஆயிரக்கணக்கில் சமீபத்திய தமிழ் மின்புத்தகங்களை இலவசமாகவே பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

தமிழிலிருக்கும் எந்த வலைப்பதிவிலிருந்து வேண்டுமானாலும் பதிவுகளை எடுக்கலாமா?

கூடாது.

ஒவ்வொரு வலைப்பதிவும் அதற்கென்றே ஒருசில அனுமதிகளைப் பெற்றிருக்கும். ஒரு வலைப்பதிவின் ஆசிரியர் அவரது பதிப்புகளை "யார் வேண்டுமானாலும் பயன்படுத்தலாம்" என்று குறிப்பிட்டிருந்தால் மட்டுமே அதனை நாம் பயன்படுத்த முடியும்.

அதாவது "Creative Commons" எனும் உரிமத்தின் கீழ் வரும் பதிப்புகளை மட்டுமே நாம் பயன்படுத்த முடியும்.

அப்படி இல்லாமல் "All Rights Reserved" எனும் உரிமத்தின் கீழ் இருக்கும் பதிப்புகளை நம்மால் பயன்படுத்த முடியாது.

வேண்டுமானால் "All Rights Reserved" என்று விளங்கும் வலைப்பதிவுகளைக் கொண்டிருக்கும் ஆசிரியருக்கு அவரது பதிப்புகளை "Creative Commons" உரிமத்தின் கீழ் வெளியிடக்கோரி நாம் நமது

வேண்டுகோளைத் தெரிவிக்கலாம். மேலும் அவரது படைப்புகள் அனைத்தும் அவருடைய பெயரின் கீழே தான் வெளியிடப்படும் எனும் உறுதியையும் நாம் அளிக்க வேண்டும்.

பொதுவாக புதுப்புது பதிவுகளை உருவாக்குவோருக்கு அவர்களது பதிவுகள் நிறைய வாசகர்களைச் சென்றடைய வேண்டும் என்ற எண்ணம் இருக்கும். நாம் அவர்களது படைப்புகளை எடுத்து இலவச மின்புத்தகங்களாக வழங்குவதற்கு நமக்கு
அவர்கள் அனுமதியளித்தால், உண்மையாகவே அவர்களது படைப்புகள் பெரும்பான்மையான மக்களைச் சென்றடையும். வாசகர்களுக்கும் நிறைய புத்தகங்கள் படிப்பதற்குக் கிடைக்கும்

வாசகர்கள் ஆசிரியர்களின் வலைப்பதிவு முகவரிகளில் கூட அவர்களுடைய படைப்புகளை தேடிக் கண்டுபிடித்து படிக்கலாம். ஆனால் நாங்கள் வாசகர்களின் சிரமத்தைக் குறைக்கும் வண்ணம் ஆசிரியர்களின் சிதறிய வலைப்பதிவுகளை ஒன்றாக இணைத்து ஒரு முழு மின்புத்தகங்களாக உருவாக்கும் வேலையைச் செய்கிறோம். மேலும் அவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட புத்தகங்களை “மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகள்”-க்கு ஏற்ற வண்ணம் வடிவமைக்கும் வேலையையும் செய்கிறோம்.

FREETAMILEBOOKS.COM

இந்த வலைத்தளத்தில்தான் பின்வரும் வடிவமைப்பில் மின்புத்தகங்கள் காணப்படும்.

PDF for desktop, PDF for 6” devices, EPUB, AZW3, ODT

இந்த வலைதளத்திலிருந்து யார் வேண்டுமானாலும் மின்புத்தகங்களை இலவசமாகப் பதிவிறக்கம்(download) செய்து கொள்ளலாம்.

அவ்வாறு பதிவிறக்கம்(download) செய்யப்பட்ட புத்தகங்களை யாருக்கு வேண்டுமானாலும் இலவசமாக வழங்கலாம்.

இதில் நீங்கள் பங்களிக்க விரும்புகிறீர்களா?

நீங்கள் செய்யவேண்டியதெல்லாம் தமிழில் எழுதப்பட்டிருக்கும் வலைப்பதிவுகளிலிருந்து பதிவுகளை

எடுத்து, அவற்றை LibreOffice/MS Office போன்ற wordprocessor-ல் போட்டு ஓர் எளிய மின்புத்தகமாக மாற்றி எங்களுக்கு அனுப்பவும்.

அவ்வளவுதான்!

மேலும் சில பங்களிப்புகள் பின்வருமாறு:

1. ஒருசில பதிவர்கள்/எழுத்தாளர்களுக்கு அவர்களது படைப்புகளை “Creative Commons” உரிமத்தின்கீழ் வெளியிடக்கோரி மின்னஞ்சல் அனுப்புதல்
2. தன்னார்வலர்களால் அனுப்பப்பட்ட மின்புத்தகங்களின் உரிமைகளையும் தரத்தையும் பரிசோதித்தல்
3. சோதனைகள் முடிந்து அனுமதி வழங்கப்பட்ட தரமான மின்புத்தகங்களை நமது வலைதளத்தில் பதிவேற்றம் செய்தல்

விருப்பமுள்ளவர்கள் freetamilebooksteam@gmail.com எனும் முகவரிக்கு மின்னஞ்சல் அனுப்பவும்.

இந்தத் திட்டத்தின் மூலம் பணம் சம்பாதிப்பவர்கள் யார்?

யாருமில்லை.

இந்த வலைத்தளம் முழுக்க முழுக்க தன்னார்வலர்களால் செயல்படுகின்ற ஒரு வலைத்தளம் ஆகும். இதன் ஒரே நோக்கம் என்னவெனில் தமிழில் நிறைய மின்புத்தகங்களை உருவாக்குவதும், அவற்றை இலவசமாக பயனர்களுக்கு வழங்குவதுமே ஆகும்.

மேலும் இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்கள், ebook reader ஏற்றுக்கொள்ளும் வடிவமைப்பில் அமையும்.

இத்திட்டத்தால் பதிப்புகளை எழுதிக்கொடுக்கும் ஆசிரியர்/பதிவருக்கு என்ன லாபம்?

ஆசிரியர்/பதிவர்கள் இத்திட்டத்தின் மூலம் எந்தவிதமான தொகையும் பெறப்போவதில்லை. ஏனெனில், அவர்கள் புதிதாக இதற்கென்று எந்தஒரு பதிவையும் எழுதித்தரப்போவதில்லை.

ஏற்கனவே அவர்கள் எழுதி வெளியிட்டிருக்கும் பதிவுகளை எடுத்துத்தான் நாம் மின்புத்தகமாக வெளியிடப்போகிறோம்.

அதாவது அவரவர்களின் வலைதளத்தில் இந்தப் பதிவுகள் அனைத்தும் இலவசமாகவே கிடைக்கப்பெற்றாலும், அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகத் தொகுத்து ebook reader போன்ற கருவிகளில் படிக்கும் விதத்தில் மாற்றித் தரும் வேலையை இந்தத் திட்டம் செய்கிறது.

தற்போது மக்கள் பெரிய அளவில் tablets மற்றும் ebook readers போன்ற கருவிகளை நாடிச் செல்வதால் அவர்களை நெருங்குவதற்கு இது ஒரு நல்ல வாய்ப்பாக அமையும்.

நகல் எடுப்பதை அனுமதிக்கும் வலைதளங்கள் ஏதேனும் தமிழில் உள்ளதா?

உள்ளது.

பின்வரும் தமிழில் உள்ள வலைதளங்கள் நகல் எடுப்பதினை அனுமதிக்கின்றன.

1. http://www.vinavu.com
2. http://www.badriseshadri.in
3. http://maattru.com
4. http://www.kaniyam.com
5. http://blog.ravidreams.net

எவ்வாறு ஓர் எழுத்தாளரிடம் CREATIVE COMMONS உரிமத்தின் கீழ் அவரது படைப்புகளை வெளியிடுமாறு கூறுவது?

இதற்கு பின்வருமாறு ஒரு மின்னஞ்சலை அனுப்ப வேண்டும்.

துவக்கம்

உங்களது வலைத்தளம் அருமை (வலைதளத்தின் பெயர்).

தற்போது படிப்பதற்கு உபயோகப்படும் கருவிகளாக Mobiles மற்றும் பல்வேறு கையிருப்புக் கருவிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து வந்துள்ளது.

இந்நிலையில் நாங்கள் http://www.FreeTamilEbooks.com எனும் வலைதளத்தில், பல்வேறு தமிழ் மின்புத்தகங்களை வெவ்வேறு துறைகளின் கீழ் சேகரிப்பதற்கான ஒரு புதிய திட்டத்தில் ஈடுபட்டுள்ளோம்.

இங்கு சேகரிக்கப்படும் மின்புத்தகங்கள் பல்வேறு கணிணிக் கருவிகளான Desktop,ebook readers like kindl, nook, mobiles, tablets with android, iOS போன்றவற்றில் படிக்கும் வண்ணம் அமையும். அதாவது இத்தகைய கருவிகள் support செய்யும் odt, pdf, ebub, azw போன்ற வடிவமைப்பில் புத்தகங்கள் அமையும்.

இதற்காக நாங்கள் உங்களது வலைதளத்திலிருந்து பதிவுகளை பெற விரும்புகிறோம். இதன் மூலம் உங்களது பதிவுகள் உலகளவில் இருக்கும் வாசகர்களின் கருவிகளை நேரடியாகச் சென்றடையும்.

எனவே உங்களது வலைதளத்திலிருந்து பதிவுகளை பிரதியெடுப்பதற்கும் அவற்றை மின்புத்தகங்களாக மாற்றுவதற்கும் உங்களது அனுமதியை வேண்டுகிறோம்.

இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்களில் கண்டிப்பாக ஆசிரியராக உங்களின் பெயரும் மற்றும் உங்களது வலைதள முகவரியும் இடம்பெறும். மேலும் இவை “Creative Commons” உரிமத்தின் கீழ் மட்டும்தான் வெளியிடப்படும் எனும் உறுதியையும் அளிக்கிறோம்.

http://creativecommons.org/licenses/

நீங்கள் எங்களை பின்வரும் முகவரிகளில் தொடர்பு கொள்ளலாம்.

e-mail : FREETAMILEBOOKSTEAM@GMAIL.COM
FB : https://www.facebook.com/FreeTamilEbooks

G plus: https://plus.google.com/communities/108817760492177970948

நன்றி.

முடிவு

மேற்கூறியவாறு ஒரு மின்னஞ்சலை உங்களுக்குத் தெரிந்த அனைத்து எழுத்தாளர்களுக்கும் அனுப்பி அவர்களிடமிருந்து அனுமதியைப் பெறுங்கள்.

முடிந்தால் அவர்களையும் “Creative Commons License”-ஐ அவர்களுடைய வலைதளத்தில் பயன்படுத்தச் சொல்லுங்கள்.

கடைசியாக அவர்கள் உங்களுக்கு அனுமதி அளித்து அனுப்பியிருக்கும் மின்னஞ்சலைFREETAMILEBOOKSTEAM@GMAIL.COM எனும் முகவரிக்கு அனுப்பி வையுங்கள்.

ஓர் எழுத்தாளர் உங்களது உங்களது வேண்டுகோளை மறுக்கும் பட்சத்தில் என்ன செய்வது?

அவர்களையும் அவர்களது படைப்புகளையும் அப்படியே விட்டுவிட வேண்டும்.

ஒருசிலருக்கு அவர்களுடைய சொந்த முயற்சியில் மின்புத்தகம் தயாரிக்கும் எண்ணம்கூட இருக்கும். ஆகவே அவர்களை நாம் மீண்டும் மீண்டும் தொந்தரவு செய்யக் கூடாது.

அவர்களை அப்படியே விட்டுவிட்டு அடுத்தடுத்த எழுத்தாளர்களை நோக்கி நமது முயற்சியைத் தொடர வேண்டும்.

மின்புத்தகங்கள் எவ்வாறு அமைய வேண்டும்?

ஒவ்வொருவரது வலைத்தளத்திலும் குறைந்தபட்சம் நூற்றுக்கணக்கில் பதிவுகள் காணப்படும். அவை வகைப்படுத்தப்பட்டோ அல்லது வகைப்படுத்தப் படாமலோ இருக்கும்.

நாம் அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகத் திரட்டி ஒரு பொதுவான தலைப்பின்கீழ் வகைப்படுத்தி மின்புத்தகங்களாகத் தயாரிக்கலாம். அவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படும் மின்புத்தகங்களை பகுதி-I பகுதி-II என்றும் கூட தனித்தனியே பிரித்துக் கொடுக்கலாம்.

தவிர்க்க வேண்டியவைகள் யாவை?

இனம், பாலியல் மற்றும் வன்முறை போன்றவற்றைத் தூண்டும் வகையான பதிவுகள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

எங்களைத் தொடர்பு கொள்வது எப்படி?

நீங்கள் பின்வரும் முகவரிகளில் எங்களைத் தொடர்பு கொள்ளலாம்.

- EMAIL : FREETAMILEBOOKSTEAM@GMAIL.COM
- Facebook: https://www.facebook.com/FreeTamilEbooks
- Google Plus: https://plus.google.com/communities/108817760492177970948

இத்திட்டத்தில் ஈடுபட்டுள்ளவர்கள் யார்?

குழு – http://freetamilebooks.com/meet-the-team/

SUPPORTED BY

கணியம் அறக்கட்டளை http://kaniyam.com/foundation

கணியம் அறக்கட்டளை

தொலை நோக்கு – Vision

தமிழ் மொழி மற்றும் இனக்குழுக்கள் சார்ந்த மெய்நிகர்வளங்கள், கருவிகள் மற்றும் அறிவுத்தொகுதிகள், அனைவருக்கும் கட்டற்ற அணுக்கத்தில் கிடைக்கும் சூழல்

பணி இலக்கு – Mission

அறிவியல் மற்றும் சமூகப் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு ஒப்ப, தமிழ் மொழியின் பயன்பாடு வளர்வதை உறுதிப்படுத்துவதும், அனைத்து அறிவுத் தொகுதிகளும், வளங்களும் கட்டற்ற அணுக்கத்தில் அனைவருக்கும் கிடைக்கச்செய்தலும்.

தற்போதைய செயல்கள்

- கணியம் மின்னிதழ் – http://kaniyam.com
- கிரியேட்டிவ் காமன்சு உரிமையில் இலவச தமிழ் மின்னூல்கள் – http://FreeTamilEbooks.com

கட்டற்ற மென்பொருட்கள்

- உரை ஒலி மாற்றி – Text to Speech
- எழுத்துணரி – Optical Character Recognition
- விக்கிமூலத்துக்கான எழுத்துணரி
- மின்னூல்கள் கிண்டில் கருவிக்கு அனுப்புதல் – Send2Kindle
- விக்கிப்பீடியாவிற்கான சிறு கருவிகள்
- மின்னூல்கள் உருவாக்கும் கருவி
- உரை ஒலி மாற்றி – இணைய செயலி
- சங்க இலக்கியம் – ஆன்டிராய்டு செயலி
- FreeTamilEbooks – ஆன்டிராய்டு செயலி
- FreeTamilEbooks – ஐஓஎஸ் செயலி
- WikisourceEbooksReportஇந்திய மொழிகளுக்ககான விக்கிமூலம் மின்னூல்கள் பதிவிறக்கப் பட்டியல்
- FreeTamilEbooks.com – Download counter மின்னூல்கள் பதிவிறக்கப் பட்டியல்

அடுத்த திட்டங்கள்/மென்பொருட்கள்

- விக்கி மூலத்தில் உள்ள மின்னூல்களை பகுதிநேர/முழு நேரப் பணியாளர்கள் மூலம் விரைந்து பிழை திருத்துதல்

- முழு நேர நிரலரை பணியமர்த்தி பல்வேறு கட்டற்ற மென்பொருட்கள் உருவாக்குதல்
- தமிழ் NLP க்கான பயிற்சிப் பட்டறைகள் நடத்துதல்
- கணியம் வாசகர் வட்டம் உருவாக்குதல்
- கட்டற்ற மென்பொருட்கள், கிரியேட்டிவ் காமன்சு உரிமையில் வளங்களை உருவாக்குபவர்களைக் கண்டறிந்து ஊக்குவித்தல்
- கணியம் இதழில் அதிக பங்களிப்பாளர்களை உருவாக்குதல், பயிற்சி அளித்தல்
- மின்னூலாக்கத்துக்கு ஒரு இணையதள செயலி
- எழுத்துணரிக்கு ஒரு இணையதள செயலி
- தமிழ் ஒலியோடைகள் உருவாக்கி வெளியிடுதல்
- http://OpenStreetMap.org ல் உள்ள இடம், தெரு, ஊர் பெயர்களை தமிழாக்கம் செய்தல்
- தமிழ்நாடு முழுவதையும் http://OpenStreetMap.org ல் வரைதல்
- குழந்தைக் கதைகளை ஒலி வடிவில் வழங்குதல்
- http://Ta.wiktionary.org ஐ ஒழுங்குபடுத்தி API க்கு தோதாக மாற்றுதல்
- http://Ta.wiktionary.org க்காக ஒலிப்பதிவு செய்யும் செயலி உருவாக்குதல்
- தமிழ் எழுத்துப் பிழைத்திருத்தி உருவாக்குதல்
- தமிழ் வேர்ச்சொல் காணும் கருவி உருவாக்குதல்
- எல்லா http://FreeTamilEbooks.com மின்னூல்களையும் Google Play Books, GoodReads.com ல் ஏற்றுதல்

- தமிழ் தட்டச்சு கற்க இணைய செயலி உருவாக்குதல்
- தமிழ் எழுதவும் படிக்கவும் கற்ற இணைய செயலி உருவாக்குதல் (aamozish.com/Course_preface போல)

மேற்கண்ட திட்டங்கள், மென்பொருட்களை உருவாக்கி செயல்படுத்த உங்கள் அனைவரின் ஆதரவும் தேவை. உங்களால் எவ்வாறேனும் பங்களிக்க இயலும் எனில் உங்கள் விவரங்களை kaniyamfoundation@gmail.com க்கு மின்னஞ்சல் அனுப்புங்கள்.

வெளிப்படைத்தன்மை

கணியம் அறக்கட்டளையின் செயல்கள், திட்டங்கள், மென்பொருட்கள் யாவும் அனைவருக்கும் பொதுவானதாகவும், 100% வெளிப்படைத்தன்மையுடனும் இருக்கும்.இந்த இணைப்பில் செயல்களையும், இந்த இணைப்பில் மாத அறிக்கை, வரவு செலவு விவரங்களுடனும் காணலாம்.

கணியம் அறக்கட்டளையில் உருவாக்கப்படும் மென்பொருட்கள் யாவும் கட்டற்ற மென்பொருட்களாக மூல நிரலுடன், GNU GPL, Apache, BSD, MIT, Mozilla ஆகிய உரிமைகளில் ஒன்றாக வெளியிடப்படும். உருவாக்கப்படும் பிற வளங்கள், புகைப்படங்கள், ஒலிக்கோப்புகள், காணொளிகள், மின்னூல்கள், கட்டுரைகள் யாவும் யாவரும் பகிரும், பயன்படுத்தும் வகையில் கிரியேட்டிவ் காமன்சு உரிமையில் இருக்கும்.

நன்கொடை

உங்கள் நன்கொடைகள் தமிழுக்கான கட்டற்ற வளங்களை உருவாக்கும் செயல்களை சிறந்த வகையில் விரைந்து செய்ய ஊக்குவிக்கும்.

பின்வரும் வங்கிக் கணக்கில் உங்கள் நன்கொடைகளை அனுப்பி, உடனே விவரங்களை kaniyamfoundation@gmail.com க்கு மின்னஞ்சல் அனுப்புங்கள்.

Kaniyam Foundation
Account Number : 606 1010 100 502 79
Union Bank Of India
West Tambaram, Chennai
IFSC – UBIN0560618
Account Type : Current Account

UPI செயலிகளுக்கான QR Code

BHIM UPI Payments Accepted at

Kaniyam Foundation

Account Number : 606101010050279, IFSC Code: UBIN0560618

Scan and Pay using any UPI supported Apps

குறிப்பு: சில UPI செயலிகளில் இந்த QR Code வேலை செய்யாமல் போகலாம். அச்சமயம் மேலே உள்ள வங்கிக் கணக்கு எண், IFSC code ஐ பயன்படுத்தவும்.

Note: Sometimes UPI does not work properly, in that case kindly use Account number and IFSC code for internet banking.